

3100096007256

PERPUSTAKAAN
ITS

Tgl. Terima

20 SEP 1994

Terima dari

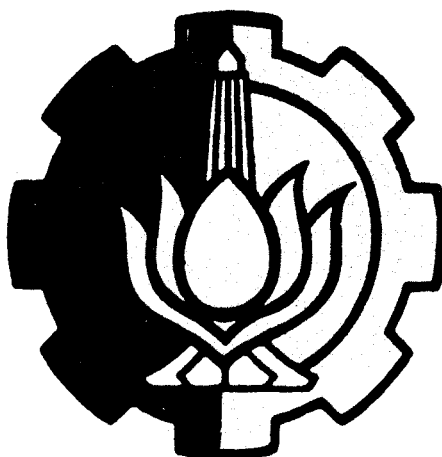
H

No. Agenda Pp.

2639

**STUDI TENTANG
PERENCANAAN PEMBANGUNAN
SENTRAL TELEPON OTOMAT**

RSE
621.385
Siaga
S-1
1994



OLEH:

I KETUT SIAGA

NRP : 288 220 1082

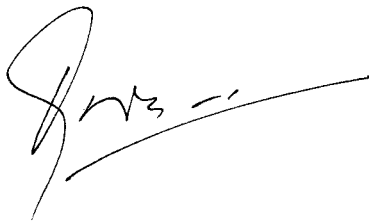
**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
1994**

**STUDI TENTANG
PERENCANAAN PEMBANGUNAN
SENTRAL TELEPON OTOMAT**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Guna Memenuhi Sebagian Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik Elektro
Pada
Bidang Studi Teknik Telekomunikasi
Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya**

**Mengetahui / Menyetujui
Dosen Pembimbing.**



(Ir. FAISAL GUNAWAN)

**SURABAYA
AGUSTUS, 1994**

ABSTRAK

Tantangan PT. Telkom dalam memenuhi kebutuhan masyarakat akan jasa telekomunikasi yang terus meningkat, baik industri, perkantoran, maupun rumah tangga adalah dengan penyediaan fasilitas telekomunikasi yang akan dapat menunjang pertumbuhan ekonomi. Kondisi ini perlu dikendalikan dengan mempercepat pembangunan sarana telekomunikasi yang terarah dan dapat memenuhi kebutuhan masyarakat.

Dengan prakiraan demand telepon yang akurat menentukan lokasi sentral telepon secara teknis dan ekonomis dengan metode copper center, kemudian direalisasikan perencanaan pembangunan sentral, sarana penunjang, jaringan kabel lokal, sistem transmisi, pembangunan gedung serta saluran pelanggan sampai dengan segala sarana penunjangnya.

Studi perencanaan pembangunan STO ini akan menganalisa Implementasi untuk setiap sub sistemnya meliputi : Implementasi perencanaan pembangunan sentral, sarana penunjang, jaringan kabel lokal dan sistem transmisi. Tujuan dilaksanakannya studi ini adalah untuk mengetahui persyaratan setiap sub sistem - sub sistem yang mendukung terbentuknya sentral telepon otomatis secara keseluruhan dalam mempercepat pembangunan fasilitas telepon.

Perencanaan pembangunan telekomunikasi yang dilaksanakan PT. Telkom dengan tepat akan mampu meningkatkan pelayanan jasa telekomunikasi pada saat ini dan pada masa yang akan datang di lokasi STO Sepanjang.

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmatNya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul :

STUDI TENTANG PERENCANAAN PEMBANGUNAN SENTRAL TELEPON OTOMAT

Tugas akhir ini disusun guna memenuhi sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana teknik elektro pada Bidang Studi Teknik Telekomunikasi, Jurusan Teknik Elektro (JTE), Fakultas Teknologi Industri (FTI), Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya.

Dalam proses penyelesaian menyusun tugas akhir ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya dengan perasaan yang tulus kepada :

1. Ir. Faisal Gunawan , selaku Pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan dan nasehat atas penulisan tugas akhir ini.
2. Ir. M. Aries Purnomo, selaku Koordinator Bidang Studi Teknik Telekomunikasi.
3. Ir. Titiek Suryani, selaku dosen wali
4. Ir. Hary Subagio, selaku pembimbing Lapangan PT. Telkom, Witel VII, JATIM, beserta staf.

5. Bpk Hery Suryansyah, bagian Perencanaan Pembangunan Sentral Witel VII, JATIM, beserta staf.
6. Seluruh dosen di B305 dan rekan-rekan di ASRAMA TIRTA GANGGA yang banyak memberikan dukungan dan bantuan moril.

Semoga budi baik, yang diberikan mendapat imbalan dari Tuhan Yang Maha Esa, serta semoga buku ini dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang membutuhkan dalam Pembangunan Telekomunikasi.

DAFTAR ISI

	halaman
JUDUL	i
PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
 BAB I PENDAHULUAN	 1
I.1 Latar Belakang Masalah	1
I.2 Permasalahan	2
I.3 Pembatasan Masalah	2
I.4 Tujuan	3
I.5 Metodologi Pembahasan	3
I.6 Sistematika Pembahasan	4
 BAB II PERSYARATAN DALAM PERENCANAAN PEMBANGUNAN	
SENTRAL TELEPON OTOMAT	6
II.1 UMUM	6
II.2 DASAR PERENCANAAN PEMBANGUNAN S T O	6
II.2.1 Prakiraan Demand Telepon	7
II.2.2 Strategi, Kebijakan Pembangunan dan Teknologi	8

II.2.2.1 Pemakaian Peralatan dan Pemakaian Teknologi	9
II.3 PERENCANAAN PEMBANGUNAN SENTRAL	12
II.3.1 Penentuan Lokasi Sentral Telepon	12
II.3.2 Penetapan Sistem Switching	14
II.3.3 Tipe Sentral	14
II.3.4 Dimensioning Sentral	15
II.3.5 Trunking Diagram Sentral	15
II.3.6 Penetapan Spesifikasi Teknis Peralatan Sentral	15
II.4 PERENCANAAN PEMBANGUNAN SARANA PENUNJANG	16
II.4.1 Pengadaan Tanah /Pembebasan Tanah	16
II.4.2 Prakiraan Kebutuhan Luas Ruangan Sentral	18
II.4.2 Perhitungan Peralatan Mekanikal dan Elektrikal	21
II.4.2.1 Perhitungan Kebutuhan Daya	21
II.4.2.2 Perhitungan Kebutuhan Batere	22
II.5 PERENCANAAN PEMBANGUNAN JARINGAN KABEL LOKAL	22
II.5.1 Persyaratan Perencanaan Jaringan kabel Telepon Lokal	22
II.5.1.1 Batas-batas pelayanan ..	22
II.5.1.2 Lokasi	24

II.5.1.3 Prinsip Rancangan	
Konstruksi Jaringan	
Telepon	26
II.5.2 Penyusunan Rancangan Jaringan	
Kabel Lokal	39
II.5.2.1 Rekapitulasi Hasil Detil	
Design	41
II.6 PERENCANAAN PEMBANGUNAN SISTEM TRANSMISI	41
II.6.1 Persyaratan Dasar Sistem	
Transmisi	41
II.6.2 Metode Perencanaan Sistem	
Transmisi	43
II.6.3 Pemilihan Jenis Sistem Transmisi	
Digital	45
BAB III IMPLEMENTASI PERENCANAAN PEMBANGUNAN STO	
SEPANJANG (MEA SURABAYA)	47
III.1 UMUM	47
III.2 DEMAND FORECAST (PRAKIRAAN KEBUTUHAN	
TELEPON	48
III.2.1 Demand Untuk Lokasi STO	
Sepanjang	55
III.3 IMPLEMENTASI PERENCANAAN PEMBANGUNAN	
SENTRAL	57
III.3.1 Pengumpulan Data	57
III.3.2 Merencanakan Bentuk Network	
Antar Sentral	57

III.3.3 Spesifikasi Teknis STDI	58
III.3.4 Lay out/Tata Letak Peralatan di Lokasi STO Sepanjang	66
III.3.5 Tipe dan Kapasitas Sentral untuk STO sepanjang	67
III.4 IMPLEMENTASI PERENCANAAN PEMBANGUNAN SARANA PENUNJANG	67
III.4.1 Prakiraan Bangunan Gedung dan Distribusi Daya	68
III.4.2 Kebutuhan Luas Bangunan Gedung	68
III.4.3 Analisa Kebutuhan Daya Peralatan Mekanikal dan Elektrikal	68
III.5 IMPLEMENTASI PERENCANAAN PEMBANGUNAN JARINGAN KABEL LOKAL	73
III.5.1 Definisi dan Identifikasi	73
III.5.2 Syarat Teknis Jaringan Kabel Lokal	78
III.5.3 Jaringan Kabel Primer dan Kabel Sekunder	84
III.5.4 Konfigurasi Jaringan Kabel Lokal.....	88
III.5.4.1 Legenda Penggambaran	92
III.5.4.2 Peta Skema Sistem Duct	92

III.5.4.3 Peta Skema Jaringan	
Kabel Primer	93
III.5.4.4 Peta Skema Jaringan	
Kabel Sekunder	93
III.5.4.5 Peta Skema Sistem	
Alarm Tekanan Gas ..	94
III.5.5 Jangka Waktu Pelaksanaan	94
III.6 IMPLEMENTASI PERENCANAAN PEMBANGUNAN	
SISTEM TRANSMISI	95
III.6.1 Struktur Kabel Serat Optik	95
III.6.2 Sistem Transmisi SKSO	95
III.6.1 Sistem Transmisi STO Sepanjang	97
III.6.3.1 Layout Letak Gedung	
dan Ruangan Transmisi	98
III.6.3.2 System Map Fiber	
Optic Through STO	
Sepanjang	98
BAB IV PENUTUP	100
IV 1 KESIMPULAN	100
IV 2 SARAN - SARAN	101
DAFTAR PUSTAKA	102
LAMPIRAN A : Tahap Perencanaan Pembangunan STO	
LAMPIRAN B : Lay out Peralatan di lokasi STO Sepanjang	
LAMPIRAN C : Lay out Luas Bangunan Lokasi STO	
Sepanjang	
LAMPIRAN D : Legenda Penggambaran	

LAMPIRAN E : Peta Skema Duct Kabel STO Sepanjang

LAMPIRAN F : Peta Skema Jaringan Kabel Primer

LAMPIRAN G : Peta Skema Jaringan Kabel Sekunder

LAMPIRAN H : Lay out Letak Gedung Dan Ruangan

Transmisi

LAMPIRAN I : Sistem MAP FOTC STO Sepanjang

USULAN TUGAS AKHIR

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

DAFTAR GAMBAR

	halaman
Gambar II-1 Blok Diagram Perencanaan Pembangunan Sentral Telepon Otomat	6
Gambar II-2 Linking T-S-T dalam Sentral SN : DE.3	7
Gambar II-3 Linking T-S-S-S-T dalam Sentral SN : DE.5	8
Gambar II-4 Struktur Jaringan Kabel Lokal	26
Gambar III-1 Linking T-S-T dalam Sentral SN : DE.4	67
Gambar III-2 Susunan Hirarki Sistem Telepon Internasional	80
Gambar III-3 Struktur Umum dan Skema Jaringan Kabel Lokal	84

DAFTAR TABEL

	halaman
Tabel II-1 Metode Copper Center	13
Tabel III-1 Faktor Penetrasi Maksimum	55
Tabel III-2 Demand Telepon dengan Pendekatan Makro STO Sepanjang	56
Tabel III-3 Demand Telepon dengan Pendekatan Mikro STO Sepanjang	56
Tabel III-4 Kabel Non Loaded pada 800 Hz	81
Tabel III-5 Kabel Loaded pada 800 Hz	81
Tabel III-6 Kapasitas untuk Kabel Primer	85
Tabel III-7 Panjang Standard Kabel Tanah Jeli Beperisai	86
Tabel III-8 Kapasitas dan Panjang Standard Kabel Lokal	87
Tabel III-9 Sistem Transmisi Digital SKSO	96

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 LATAR BELAKANG

Derasnya pembangunan disegala bidang dewasa ini terutama peningkatan pertumbuhan ekonomi dan relatif tingginya pertumbuhan penduduk merupakan tantangan bagi PT Telkom untuk memenuhi dibidang jasa telekomunikasi. PT Telkom berusaha untuk memenuhi kebutuhan masyarakat pemakai jasa telekomunikasi yang terus meningkat, baik pada industri, perkantoran, dan rumah tangga. Kondisi semacam ini perlu dikendalikan dengan penyediaan sarana telekomunikasi yang memadai terutama sarana telepon. Peningkatan pelayanan yang baik untuk masyarakat dipandang perlu untuk diperhatikan, maka dibutuhkan suatu pembangunan telekomunikasi yang terarah dan dapat memenuhi kebutuhan masyarakat.

Untuk itu dalam pembangunan sarana telekomunikasi banyak sarana yang harus dibangun antara lain sub sistem jaringan, sub sistem sentral, sub sistem transmisi, dan sub sistem sarana penunjang, dimana keempat sub sistem tersebut merupakan bagian-bagian yang mendukung terbentuknya Sentral Telepon Otomat.

I.2 PERMASALAHAN

Dalam Perencanaan Pembangunan Sentral Telepon Otomat, sarana jaringan kabel, transmisi, sentral, dan

sarana penunjang merupakan sarana yang sangat penting yang dalam pembangunannya memerlukan metode perencanaan yang teliti sehingga dapat mendukung pengembangan selanjutnya.

Pelaksanaan Perencanaan Pembangunan Sentral Telepon Otomat perlu dilakukan Studi Perencanaan, agar waktu, biaya dan mutu terkendalikan sehingga dapat memenuhi pelayanan masyarakat dibidang jasa telekomunikasi pada masa yang akan datang.

Studi Pendahuluan berupa Persyaratan dalam Perencanaan Pembangunan Sentral Telepon Otomat memegang peranan yang penting untuk pembangunan setiap sarana telekomunikasi tersebut.

I.3 PEMBATASAN MASALAH

Studi Perencanaan Pembangunan Sentral Telepon Otomat akan menganalisa permasalahan dengan pembatasan pada bagian-bagian sub sistem sebagai berikut :

- Implementasi Perencanaan Pembangunan sistem transmisi.
- Implementasi Perencanaan Pembangunan sentral.
- Implementasi Perencanaan Pembangunan Jaringan kabel lokal.
- Implementasi Perencanaan Pembangunan Sarana Penunjang.

Untuk keperluan penganalisaan dalam Studi Perencanaan Pembangunan Sentral Telepon Otomat dengan hal-hal yang terkait meliputi :

- Perencanaan Pembangunan Sentral Telepon Otomat dibatasi sampai dengan 4000 SST.

- Lokasi untuk pembangunan sentral baru dan perluasannya masih dimungkinkan.
- Evaluasi untuk aspek hukum (pembebasan tanah) fasilitas tersebut telah tersedia.
- Dana Investasi yang dibutuhkan dalam Perencanaan Pembangunan STO telah disetujui dan disediakan oleh PT Telkom melalui kerja sama dengan investor.
- Persediaan peralatan - peralatan yang memakai Sentral STDI-1/SIEMENS, Kabel penghubung, M & E, Sarana penunjang yang lain dianggap sudah cukup dan memadai.

I.4 TUJUAN

Tujuan dilakukan Studi Tentang Perencanaan Pembangunan Sentral Telepon Otomat ini untuk mengendalikan baik biaya, Waktu dan mutu dalam pembangunan sarana telekomunikasi.

I.5 METODOLOGI PEMBAHASAN

Metodologi yang dipakai dalam penulisan Tugas Akhir untuk mendapatkan data-data dilakukan dengan dua arah, meliputi :

- Penelitian Kepustakaan (Library Research)

Penerapan dasar teori-teori yang ada dikaitkan dengan pokok permasalahan yang dihadapi.

- Penelitian Lapangan (Field Research)

Mengadakan survey dilapangan pada Instansi yang dipakai obyek Tugas Akhir ini.

Studi Pendahuluan berupa persyaratan dalam

Perencanaan Pembangunan Sentral Telepon Otomat memegang peranan penting untuk pembangunan maupun pengembangan/perluasan untuk pembangunan setiap sarana telekomunikasi tersebut.

Pemakaian metode-metode diatas dalam pembahasan, akan dapat disimpulkan hasilnya dengan melakukan Perencanaan Pembangunan yang tepat untuk semua sarana yang menunjang dalam Pembangunan Sentral Telepon Otomat.

I.6 SISTEMATIKA PEMBAHASAN

Pembahasan dalam tugas akhir ini disusun atas dasar bab-bab sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Bagian pendahuluan ini mengetengahkan latar balakang, permasalahan, pembatasan masalah, tujuan, dan metodologi pembahasan.

BAB II : PERSYARATAN DALAM PERENCANAAN PEMBANGUNAN SENTRAL TELEPON OTOMAT

Bagian ini memberikan gambaran tentang dasar teori - teori dalam perencanaan pembangunan STO.

BAB III : IMPLEMENTASI PERENCANAAN PEMBANGUNAN SENTRAL TELEPON OTAMAT SEPANJANG (MEA SURABAYA)

Bagian ini membahas tentang implementasi perencanaan pembangunan STO.

BAB IV : PENUTUP

Bagian terakhir dalam penulisan ini terdiri dari kesimpulan dan saran.

BAB II

PERSYARATAN DALAM PERENCANAAN PEMBANGUNAN S T O

II.1 UMUM

Studi tentang Perencanaan Pembangunan dibutuhkan agar pembangunan sarana telekomunikasi terarah dan sesuai dengan kebutuhan masyarakat untuk mendapatkan pelayanan yang baik dalam bidang telepon, karena itu diperlukan suatu metode yang dapat menunjang persiapan besarnya pembangunan sarana telekomunikasi yang akan dibangun.

Studi perencanaan pembangunan dilakukan agar dapat mengendalikan pembangunan sarana telekomunikasi baik dipandang dari segi waktu, biaya dan mutu. Dalam pembangunan sarana telekomunikasi banyak sarana yang saling terkait antara lain sentral, sarana penunjang (gedung, genset, PLN, AC, rectifier), jaringan kabel dan transmisi, merupakan sarana-sarana yang mendukung pembangunan suatu sentral telepon otomatis.

II.2 DASAR PERENCANAAN PEMBANGUNAN S T O

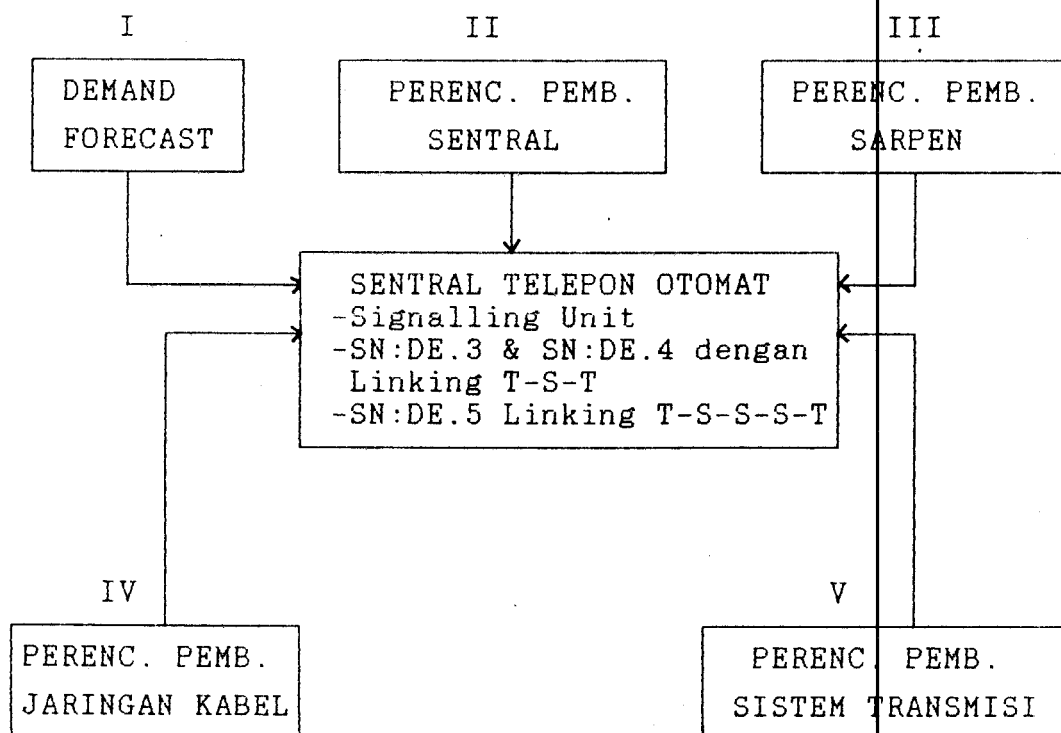
Dasar Perencanaan Pembangunan Sentral telepon Otomatis yaitu dengan Prakiraan Demand Telepon merupakan petunjuk untuk mempersiapkan data prakiraan kebutuhan telepon yang akurat, mudah dimengerti dan siap pakai untuk keperluan perencanaan pembangunan sarana telekomunikasi.

Sentral telepon otomatis terdiri dari :

1. Sentral Telepon Otomat Analog Step by step
2. Sentral Telepon Otomat Analog Common Control
3. Sentral Telepon Otomat Store Program Control Analog
4. Sentral Telepon Otomat Store Program Control Digital

Dalam Bab ini akan dibahas mengenai Sentral Telepon Otomat Store Program Control Digital (STO Full Electronic) yang menggunakan tipe Sentral STDI-1/SIEMENS.

Perencanaan Pembangunan Sentral Telepon otomatis dibentuk oleh beberapa Sub sistem seperti ditunjukkan pada gambar II-1 Blok diagram Perencanaan Pembangunan STO sebagai berikut :



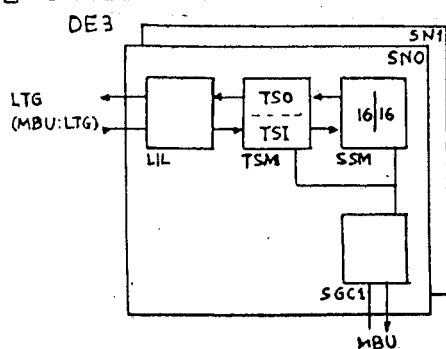
Gambar II-1

BLOK DIAGRAM PERENCANAAN PEMBANGUNAN SENTRAL TELEPON OTOMAT

Sentral Telepon Otomat menggunakan tipe sentral STDI-1/SIEMENS. Pada switching network STDI digunakan tiga jenis modul switching seperti : TSM 4/4, SSM 16/16, SSM 8/15 dan SSM 15/8. Time Stage Modul (TSM) tempat terjadinya proses space switch sehingga sinyal PCM 8 bit yang masuk TSM diubah time slot dan highwaynya dalam membentuk jalan keluar, sedangkan untuk Space Stage Modul hanya merubah highwaynya saja. Switch Group Control mengontrol operasi penyambungan hubungan di dalam SN, dimana perintah penyambungan diberikan oleh CP. Tiga jenis Modul Interface yaitu ; LIL (Link Interface antara LTG dan TSM), LIS (Link Interface antara TSM dan SSM) dan LIM (Link Interface antara SGC dan MBU:SGC). Untuk sentral SN:DE.3 dan SN:DE.4 menggunakan linking T-S-T. SN:DE.3 terdiri dari 4 modul TSM dan 1 modul SSM ditunjukkan pada gambar II-2. Sedangkan sentral SN:DE.5 memakai linking T-S-S-S-T yang dibentuk dari susunan linking modul TSM 4/4 - SSM 16/16 - SSM 15/8 - TSM 4/4 pada gambar II-3.

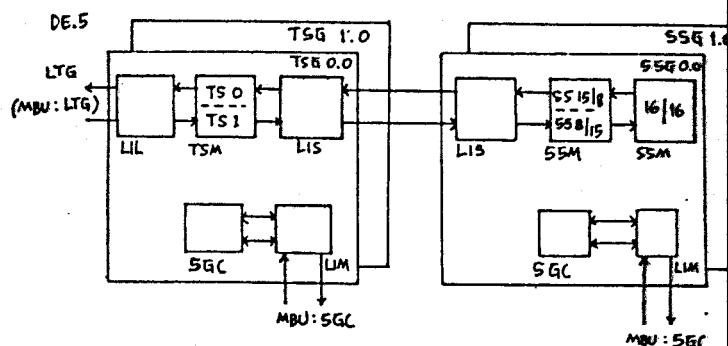
II.2.1 Prakiraan Demand Telepon

Dengan mengetahui Prakiraan kebutuhan (demand)



Gambar II-2

LINKING T-S-T SENTRAL SN : DE.3



Gambar II-3

LINKING T-S-S-S-T SENTRAL SN : DE.5

telepon yang semakin bertambah besar, maka disusun suatu rencana pembangunan sarana telekomunikasi yang dapat menambah kapasitas SST yang telah ada di masing-masing sentral telepon maupun sentral baru yang akan dibangun.

Prakiraan kebutuhan (demand) sarana telepon dimaksudkan :

- Mengetahui besarnya jumlah telepon pada masa mendatang.
- Mengetahui prakiraan letak/lokasi sentral telepon, RK dan Distribution Point (DP)
- Menentukan luas daerah pelayanan sentral, RK, dan DP
- Perencanaan pembangunan jaringan kabel telepon.

Prakiraan tersebut dikerjakan berdasarkan atas semua informasi berupa data dan analisa serta pertimbangan tentang segala sesuatu yang menyangkut dan mempunyai pengaruh dalam merencanakan suatu kebutuhan telepon. Suatu prakiraan akurat merupakan modal yang sangat penting dalam menentukan kebijaksanaan (policy) dalam menyusun strategi pelaksanaan perencanaan pembangunan selanjutnya.

II. 2.2 Strategi, Kebijaksanaan Pembangunan dan Teknologi

Peningkatan mutu jasa dan mutu pelayanan serta memperluas jangkuan pelayanan dilakukan dengan strategi

digitalisasi jaringan. Peningkatan volume pembangunan fasilitas telepon, pemaketan program pembangunan, desentralisasi perencanaan, pelaksanaan dan pengawasan pembangunan, penyederhanaan prosedur dan peningkatan teknologi pembangunan kerja sama antara PT. Telkom dengan investor.

Strategi Pembangunan diarahkan untuk pembangunan dan pengadaan baru peralatan sentral, sarana penunjang, jarkab, dan transmisi. Kebijakan pokok-pokok perencanaan (basic design) pembangunan dan penentuan / pemilihan lokasi ditentukan oleh PT Telkom sedang insvestor dapat mengusulkan daerah-daerah yang potensial.

II.2.2.1 Pemakaian Peralatan dan Pemilihan Teknologi

Fasilitas telepon pada saat ini sepenuhnya belum digital, pada masa yang akan datang direncanakan akan dilakukan digitalisasi sarana telekomunikasi khususnya sarana telepon untuk menuju pola ISDN. Strategi untuk menuju ISDN dilaksanakan dengan penggantian sentral analog dan penambahan kapasitas dengan sistem telepon digital (STDI). Hal ini sejalan dengan program mendatang dalam rangka digitalisasi sistem telekomunikasi diarahkan pada pola ISDN. Teknologi digital merupakan teknologi canggih dalam bidang sentral yang memberikan harapan terwujudnya sistem komunikasi masa depan yang lebih efisien dan ekonomis. Penerapan dan pemakaian peralatan switching dengan teknologi digital memberikan pengaruh

yang besar kepada tingkat pelayanan yang berupa peningkatan Success Call Ratio (SCR).

Keuntungan sistem teknologi digital dilihat dari segi teknis dan ekonomis antara lain :

- Kecenderungan produsen produk telekomunikasi beralih ke teknologi digital yang mengakibatkan produk dengan sistem non digital akan sulit didapat.
- Biaya peralatan dan operasi akan jauh lebih murah disebabkan pada sistem ini dipergunakan komponen full electronic yang tidak mudah rusak dan memerlukan perawatan.
- Investasi pembangunan untuk penyediaan ruangan dan catu daya akan lebih murah, sebab butuh ruang yang lebih kecil.
- Sistem transmisi telepon dapat diintegrasikan dan tidak diperlukan interface antara keduanya yang berarti dapat menekan biaya.

Teknologi digital dinilai dari segi penampilan (performance) lebih baik dari sistem non digital. Sistem digital tidak terlalu mempermasalahkan noise (derau), crosstalk dan redaman yang selalu menjadi masalah pada sistem analog. Penggunaan teknologi digital juga memberikan keluwesan untuk dilakukan integrasi dari berbagai informasi baik suara, gambar maupun data. Teknologi digital memberikan harapan bagi pengembangan jasa telekomunikasi, seperti teleconferencing, video text serta integrasi antar komputer dan komunikasi untuk pemakai jasa telekomunikasi.

Pemilihan pembangunan sistem transmisi akan dilakukan dengan penerapan sistem transmisi terrestrial utama dan sistem transmisi satelit serta sistem transmisi Fiber Optik. Hal ini mengacu pada perencanaan kebutuhan jangka panjang, semua sistem akan digantikan dengan sistem digital dalam rangka menuju ISDN. Untuk menentukan sistem transmisi yang akan dipakai berdasarkan pada buku Fundamental Technical Plan 1985, untuk pengembangan sistem telekomunikasi di Indonesia, tipe sentral juga memegang peranan penting. Untuk kota dengan sentral banyak (Multi Exchange Area) yang terdapat satu atau lebih sentral digital, maka jaringan hubungannya sedapat mungkin menggunakan sistem digital.

Salah satu keuntungan transmisi digital antara lain noise kecil, karena sinyal dapat dibentuk kembali sesuai aslinya dengan generatif repeater yang ditempatkan pada jarak tertentu. Kerugiannya terletak pada bandwidth untuk sarana transmisi lebih besar, namun bila dilihat tujuan jangka panjang dan memperhatikan biaya perangkat digital yang semakin murah, maka sistem PCM dipilih untuk jaringan hubung juga mempertinggi kapasitas duct yang ada, sehingga dapat menghindari timbulnya duct congestion. Untuk pemilihan media transmisi sinyal PCM, beberapa alternatif dapat dipakai antara lain dengan menggunakan kabel multi pair, serat optik, microwave radio. Pemilihan sarana fisik ini tergantung antara lain pada kebijaksanaan PT. Telkom, jumlah trafik yang akan diangkut dan biaya yang akan dikeluarkan. Pemakaian serat optik dan microwave radio

radio biasanya diperuntukkan bagi daerah dengan trafik tinggi serta kenaikan atau perubahan trafiknya sulit diduga. Sistem transmisi lebih baik memakai strategi network overlay yaitu sistem yang ada tidak diganti dulu, hingga masa pakainya habis, sedang penambahan jaringan baru digunakan serat optik.

II.3 PERENCANAAN PEMBANGUNAN SENTRAL

II.3.1 Penentuan Lokasi Sentral Telepon

Lokasi sentral telepon dapat dibangun menyatu dengan lokasi sentral lama bila didapatkan berbagai alasan, maupun dapat terpisah dengan lokasi yang sudah ada, sehingga perlu pembangunan gedung sentral baru dan lokasi yang sesuai secara teknis dan ekonomis. Penentuan lokasi sentral telepon baru secara teknis dilakukan dengan suatu metode yang disebut metode Copper Center.

Cara menentukan lokasi sentral baru dengan diambil beberapa contoh dimana terdapat hasil survey demand dan grid tertentu ditunjukkan dalam tabel II-1. Proses penentuan lokasi sentral dijelaskan sebagai berikut :

- Setiap grid dengan jumlah demand tertentu dibentuk seperti tabel II-1.
- Jumlah demand masing-masing dijumlahkan menurut baris dan kolom.
- Hasil penjumlahan masing-masing pada baris dan kolom dibagi dua.

- Angka dari hasil pembagian masing-masing dibentuk garis lurus vertikal dan horisontal.
- Perpotongan kedua garis ini menunjukkan lokasi sentral telepon baru.

II.3.2 Penetapan Sistem Switching

Dalam penetapan sistem switching sesuai dengan siklus perencanaan sentral ditentukan status sentral berupa initial (baru) atau expansion (pengembangan). Untuk tipe SN-DE.3 dan tipe SN-DE.4 menggunakan linking T-S-T dan tipe SN-DE.5 dengan linking T-S-S-S-T.

II.3.3 Tipe Sentral

Tipe sentral untuk sentral telepon digital (STDI) /SIEMENS terdiri dari :

a. Tipe Digital Line Unit (Remote)

DLU terletak terpisah dengan perangkat sentral lainnya, Line Trunk Group, Switching Network, Coordination Processor berfungsi sebagai remote.

b. Tipe stand lone

Tipe stand lone menggunakan tipe DE, Digital Line Unit dengan peralatan sentral lainnya dalam satu ruangan yang dikontrol oleh Coordination Processor.

Versi SSP yang digunakan untuk masing-masing tipe adalah sebagai berikut :

- Tipe DE.3 versi SSP yang digunakan SSP 112R
- Tipe DE.4 versi SSP yang digunakan SSP 112D
- Tipe DE.5.1/5.2/5.4 versi SSP yang digunakan SSP 103D/113D



MILIK PERPUSTAKAAN
INSTITUT TEKNOLOGI
SEPULUH - NOPEMBER

II.3.4 Dimensioning Sentral

Dimensioning sentral, memperkirakan jumlah SST yang akan dibangun berdasarkan hasil dari survey demand telepon, trafik/SST, jumlah trunk, kapasitas Processor, dan menentukan versi software sentral. Perencanaan dasar dari sentral berdasarkan trafik yang terdapat pada lokasi baru. Trafik originating didistribusikan ke setiap route pada konfigurasi network agar akumulasi trafik dapat disalurkan ke trafik MEA dan Trafik SLJJ. Perhitungan parameter trafik sentral meliputi originating trafik, internal trafik, SLJJ trafik, MEA trafik, dan BHCA.

II.3.5 Trunking Diagram Sentral

Hasil perhitungan trunking diagram sentral untuk sentral baru dijadikan patokan untuk perhitungan kebutuhan peralatan sentral beserta volumenya.

II.3.6 Penetapan Spesifikasi Teknis Peralatan Sentral

Penetapan spesifikasi Teknis Peralatan Sentral dalam perencanaan pembangunan memenuhi ketentuan-ketentuan yang harus dipenuhi oleh sentral telepon sistem digital (STDI) yang akan dipasang pada jaringan telepon di Indonesia.

II.4 PERENCANAAN PEMBANGUNAN SARANA PENUNJANG

II.4.1 Pengadaan Tanah / Pembebasan Tanah

Pengadaan tanah / pembebasan tanah merupakan suatu kegiatan yang pertama dilaksanakan guna merealisasikan program pembangunan. Pengadaan tanah yang tepat pada waktunya merupakan suksesnya program pembangunan di PT. Telkom. Pengadaan tanah / pembebasan tanah berdasarkan metode Copper Center yang merupakan letak lokasi Sentral baru secara teoritis dan efisiensi.

1. Survey perencanaan dan penelitian lokasi

Team survey mempersiapkan secara matang langkah-langkah yang akan dilaksanakan. Informasi yang perlu dicatat di lokasi sebaiknya dapat memberikan masukan yang maksimal untuk proses pengadaan tanah. Hasil survey diserahkan lengkap dengan data mengenai lokasi yang dipilih (Copper Center) beserta alternatif-alternatifnya.

2. Kebutuhan luas tanah

Dalam menentukan kebutuhan luas tanah yang harus dibebaskan secara garis besar dapat dihitung dengan cara :

1. Koefisien Dasar Bangunan (KDB)

Merupakan suatu dasar untuk menentukan kebutuhan luas tanah bagi pembangunan suatu gedung. Koefisien dasar bangunan (KDB) atau Building Coverage (BC) adalah angka perbandingan jumlah luas lantai dasar bangunan terhadap luas tanah perpetakan yang sesuai dengan ketentuan Tata

Kota/Peraturan PEMDA setempat (dalam bentuk %).

Misalnya, menurut peraturan pada daerah tertentu mempunyai KDB/BC 60 % berarti tanah pada daerah tersebut hanya diijinkan untuk bangunan seluas 60 % dari luas tanah yang ada. Dengan demikian luas tanah yang diperlukan bagi pembangunan suatu gedung dapat dihitung berdasarkan rumus

$$\frac{\text{Luas bangunan}}{\text{Luas tanah}} = 60 \%$$

Besarnya KDB/BC sesuai dengan peraturan PEMDA setempat serta luas gedung yang akan dibangun.

2. Type Tower

Untuk menghitung kebutuhan luas tanah yang dibutuhkan untuk pembangunan tower, dibedakan berdasarkan type dari tower yang ada.

a. Type Self Supporting Tower (SST)

$$F = P \times L$$

$$F = \text{luas tanah}$$

$$P = L = p + 0,5 H$$

$$p = \text{lebar kaki tower} = 0,16 H$$

$$0,16 = \text{koef. faktor untuk lebar kaki tower (0,14 - 0,16)}$$

$$0.5 = \text{koef. faktor keamanan kerja untuk pondasi (variable)}$$

b. type Guyed Must (GM) terdiri dari 2 type yaitu :

- Type 1 (3 pondasi temberang)

$$F = A \times B$$

$$A = (0.8 \times H) \cos 30 \times 2$$

$$B = < (0.8 \times H) \cos 30 \times 2 > \sin 60$$

- type 2 (6 pondasi temberang)

$$F = C^2$$

$$C = 0,8 \times H$$

H = tinggi tower

II.4.2 Prakiraan Kebutuhan Luas Ruang Sentral

Dalam perhitungan luas ruangan yang dibutuhkan untuk ruang sentral, perlu diketahui dahulu :

- Status sentral : initial (baru) atau pengembangan
- Sistem dan tipe sentral yang akan dipasang
- Kapasitas sentral yang akan dipasang pada program tahunan (jangka pendek) sampai dengan program 3 tahun.

A. Tipe Sentral

Tipe sentral yang digunakan dalam perencanaan ini adalah : STDI/SIEMENS/INTI yang terdiri dari :

- DLU kapasitas max 2.000 SS
- DE.3 kapasitas max 3.000 SS
- DE.4 kapasitas max 12.000 SS
- DE.5.1 kapasitas max 24.000 SS
- DE.5.2 kapasitas max 48.000 SS
- DE.5.4 kapasitas max 100.000 SS

B. Kebutuhan Ruang

Dalam menunjang kelancaran pembangunan sentral telepon Otomat, maka sarana penunjang menyediakan :

- Ruang Sentral

- Ruang MDF dan cable chambrenya
- Ruang Rectifier
- Ruang batere
- Ruang transmisi
- Ruang petugas dan ruangan lainnya sesuai dengan kebutuhan

C. Dimensi peralatan

Dimensi peralatan untuk tipe sentral STDI-1/SIEMENS/INTI untuk Ruang Sentral.

Dimensi	DE/DLU
panjang rak	70 cm
lebar rak	60 cm
jarak antar baris DE.4/DE.5	70 cm
DE.3	100 cm
tinggi rak	245 cm

D. Prakiraan Kebutuhan luas Ruangan

Dalam menentukan kebutuhan luas ruangan dihitung jumlah perangkat yang akan dipasang dalam perencanaan sarana penunjang sebagai berikut :^{2)}

- Sentral tipe STDI/SIEMENS/INTI

1. Sentral sistem DE.3, DE.4 dan DE.5

- Kebutuhan luas ruangan untuk rak sentral terdiri dari :

2) Pedoman Tutorial Perencanaan Bidang Sarpen ,PT Telkom, Bandung. 1992

- Rak SN dipasang per 5.000 SS
- Rak MB dipasang per 10.000 SS
- Rak SE, CP.112S, dan PT 80 dipasang masing-masing 1 rak pada setiap sentral
- Rak LTG.A dipasang sesuai Kapasitas sentral yang dipasang dimana kapasitas per rak LTG.A diperhitungkan 512 SS.
- Rak LTG.C dipasang 15 % dari jumlah kapasitas sentral dibagi 480.
- LTG B dan DLU dipasang sesuai kapasitas sentral
- Kebutuhan luas ruangan untuk Rak Rectifier
- Kebutuhan luas ruangan Rak Batere
- kebutuhan luas ruangan untuk Rak MDF

2. Sentral sistem DLU (sentral remote)

- Untuk rak sentral dan rak power (rectifier) sama dengan rak sentral sistim DE.
- Untuk kapasitas sampai dengan 2.500 SS, ruang sentral dan ruang rectifier dapat disatukan.
- Kapasitas 1 rak sentral 500 SS.
- 500 s/d 2.500 SS perlu 1 rak power.
- dasar perhitungan rak power dihitung per 2000 SS
 - < 2000 SS dibutuhkan 1 rak power
 - > 2000 SS dibutuhkan 2 rak power
 - > 2.500 SS harus dibuat ruang rectifier tersendiri
- Kebutuhan luas ruangan MDF, dan batere ketentuannya sama seperti sistem DE.

II.4.2 Perhitungan Peralatan Mekanikal dan Elektrikal

Perhitungan peralatan untuk sarana penunjang didasarkan pada kapasitas existing meliputi kapasitas rectifier, kapasitas batere, kapasitas AC, kapasitas transmisi, kapasitas PLN dan genset.

II.4.2.1 Perhitungan Kebutuhan Daya

Memperkirakan besarnya kebutuhan daya yang perlu disediakan untuk mencatu perangkat baik yang esensial maupun non esensial meliputi :³⁾

- Rectifier

Besarnya arus catuan per SST untuk sentral 0,06 s/d 0,09 Ampere, sehingga rata-rata SST 0,07 A/SST.

Kapasitas rectifier = SST x 0,07 A/SST

- Kapasitas AC

Dalam perhitungan kapasitas daya AC , perlu dihitung terlebih dahulu Cooling load untuk ruangan, perangkat, personil, dan penerangan.

- Perangkat transmisi

Perhitungan daya perangkat transmisi diperkirakan 20% kapasitas daya rectifier yang beroperasi.

- Kapasitas daya Penerangan, stop kontak, dan pompa

- Kapasitas PLN dan genset

³⁾ibid hal 5 - 6

II.4.2.2 Perhitungan Kebutuhan Batere

Batere merupakan perangkat catu daya yang berfungsi sebagai catu daya backup (cadangan) dalam sistem catu daya perangkat telekomunikasi apabila catu daya utama PLN dan genset mengalami gangguan.

Kapasitas rectifier = Y Amp.

Kemampuan batere bila sumber PLN tidak berfungsi sebelum genset beroperasi = 4 - 5 jam (Ah).

Kapasitas Batere = Y Amp x 4 jam (Ah).

II.5 PERENCANAAN PEMBANGUNAN JARINGAN KABEL LOKAL

II.5.1 Persyaratan dalam Perencanaan Jaringan Kabel Lokal

Dalam perencanaan jaringan kabel lokal beberapa persyaratan yang harus dipenuhi antara lain :

- Batas - batas daerah pelayanan
- lokasi
- prinsip - prinsip rancangan kontruksi jaringan telepon

II.5.1.1 Batas-batas Daerah Pelayanan

Batas daerah pelayanan dalam perencanaan jaringan kabel terdiri dari :

A. Batas Daerah Pelayanan RK

Penentuan batas daerah pelayanan RK terbagi atas dua katagori :

1. Penentuan Batas Daerah Pelayanan RK dalam rencana pembangunan jaringan kabel :

Berdasarkan pertimbangan ekonomis dan teknis dalam pembangunan jaringan kabel sejauh mungkin dihindarkan penarikan kabel sekunder melewati rel kereta api yang masih dipakai, melewati jalan-jalan utama, dan sungai-sungai besar. Maka letak yang baik dari garis batas daerah pelayanan RK adalah pada rel kereta api, pertengahan sungai, pertengahan jalan-jalan utama, dan pertengahan kapling sebagai alternatif kedua.

2. Penentuan Batas Daerah Pelayanan RK dalam rencana perluasan jaringan kabel.

Dalam kasus ini pertimbangan yang telah dijelaskan pada butir 1 tetap berlaku, ditambah dengan memperhatikan setiap batas daerah pelayanan RK lama dalam daerah pelayanan sentral bersangkutan, bila RK lama berkapasitas tidak cukup menampung Demand sehingga daerah pelayanan RK tersebut dapat dipecah menjadi daerah pelayanan baru dengan memperhatikan : kepadatan demand, kabel lama tetap dipakai, kemudahan proses switch over jaringan kabel sekunder dari daerah pelayanan RK lama ke daerah pelayanan RK baru.

B. Batas Daerah Pelayanan Titik Pembagi

Luas batas daerah pelayanan TP jauh lebih kecil dari daerah pelayanan RK yang terdiri dari sekelompok rumah yang homogen keadaan sosialnya dibatasi jalan umum, sungai atau rel kereta api. Dalam hal ini dihindarkan penarikan saluran penangkal atau kabel distribusi kerumah pelanggan

melewati jalan umum, sungai, rel kereta api dan di bawah saluran yang bertegangan tinggi. Jadi batas daerah pelayanan titik pembagi yang baik : pada rel kereta api, pertengahan jalan umum, dan pertengahan sungai.

II.5.1.2 Lokasi

Pada prinsipnya lokasi harus dapat memenuhi persyaratan ekonomis dan teknis, yaitu mengenai lokasi Rumah Kabel dan lokasi Titik Pembagi dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Lokasi Rumah Kabel

Pada dasarnya fungsi dari RK hampir sama dengan sentral sehingga letak RK perlu diatur sedemikian rupa untuk dapat memenuhi persyaratan ekonomis dan teknis antara lain sebagai berikut :

- Kabel primer sebagai kabel catu dari sentral ke daerah pelayanan RK yang bersangkutan harus sependek mungkin.
- Jumlah panjang kabel sekunder untuk menjangkau semua demand dalam daerah pelayanan RK tersebut relatif pendek.
- tidak ada tumpang tindih (over lapping) antara kabel primer dan sekunder.
- Dalam daerah pelayanan RK lebih diarahkan ke lingkungan yang kepadatan kebutuhan teleponnya tinggi.
- letak RK harus aman dari gangguan, tidak terlalu dekat dengan sudut jalan, bila RK diletakkan pada sisi kiri jalan dilihat dari persimpangan, kemungkinan besar akan

terlanggar oleh kendaraan yang membelok ke kanan.

- RK tidak dibenarkan ditempatkan pada tempat-tempat yang membahayakan para pejalan kaki, kemungkinan besar dapat terlanggar oleh kendaraan, dan dapat merusak keadaan sekelilingnya.

2. Lokasi Titik Pembagi :

a. Titik Pembagi Atas Tanah

Ketentuan-ketentuan yang perlu dalam memilih lokasi Titik Pembagi Atas Tanah yaitu :

- Tempat yang ideal adalah di tengah-tengah daerah pelayanan TP yang bersangkutan dengan pertimbangan bahwa saluran penanggal ke rumah-rumah pelanggan tidak panjang.
- TPAT diutamakan dipasang pada daerah yang belum teratur dan belum permanen.
- Letak tiang TPAT tidak boleh menghalangi lalu lintas orang, dan membahayakan.
- Hindari sejauh mungkin penempatan tiang TPAT yang nantinya mempunyai rute yang tidak seimbang.

b. Titik Pembagi Bawah Tanah

Ketentuan-ketentuan yang perlu diperhatikan dalam memilih lokasi Titik Pembagi Bawah tanah yaitu :

- Sejauh mungkin Titik Pembagi Bawah Tanah ditempatkan di tengah-tengah daerah pelayanan Titik Pembagi yang bersangkutan.
- Aman dan bebas dari gangguan lalu lintas kendaraan.
- TPBT diutamakan dipasang pada daerah yang sudah teratur dan permanen.

- Pada tikungan tajam letak TPBT paling kurang 5 meter dari tikungan.

II.5.1.3 Prinsip Rancangan Konstruksi Jaringan Telepon

A. Struktur jaringan kabel lokal

Struktur jaringan kabel terdiri dari 2 sistim yaitu

1. Sistem Rumah Kabel

Sistem ini menggunakan Rumah kabel sebagai titik sambung yang fleksibel antara kabel primer dan kabel sekunder.

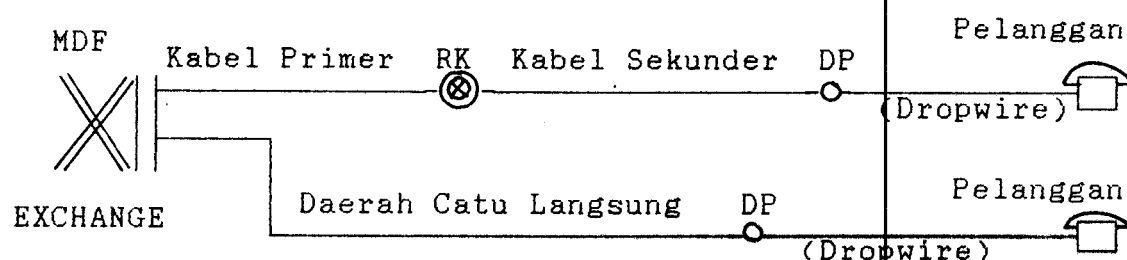
2. Sistem Catu Langsung

Dalam sistem ini Titik Pembagi dapat catu langsung dari kabel primer dan dipakai untuk daerah-daerah pelayanan dekat dengan sentral seperti pada gambar II-2.

B. Rangka Pembagi Utama (RPU)

Rangka Pembagi Utama dirancang dan disupply oleh pabrik/rekanan yang memproduksi dan mensupply sentral.

RPU dipasang di ruangan MDF. Kapasitas Rangka Pembagi Utama tergantung dari kabel-kabel yang akan diterminasikan dan kapasitas Sentral.



Gambar II-4

STRUKTUR JARINGAN KABEL LOKAL

C. Cable Vault

Kabel Vault dibuat pada gedung sentral yang berada di lokasi yang bebas banjir dan lokasi yang permukaan air tanahnya rendah. Gedung - gedung sentral yang berada di daerah banjir atau pada lokasi yang permukaan air tanahnya tinggi tidak dibuat cable Vault. Sebagai gantinya dibangun Rak Kabel yang berdekatan dengan ruangan RPU.

D. Rak Kabel

Rak Kabel dibuat dari konstruksi besi yang kuat untuk menambatkan kabel-kabel baik kabel primer maupun kabel junction.

E. Pekerjaan Civil (Civil Work)

Pekerjaan sipil yang dimaksud dalam jaringan kabel telepon adalah sebagai berikut :

A. Sistem Duct

a. Penggunaan

Sistem duct digunakan atau dipasang pada jaringan kabel primer, junction, dan trunk. Karena sistem duct biaya konstruksi mahal maka perlu dipergunakan seefektif mungkin, berarti bahwa tiap-tiap conduit (pipa) harus diisi dengan kabel yang mempunyai kapasitas besar.

b. Tipe Duct

Tipe duct yang digunakan ada 2 tipe :

1. Duct Beton

Duct Beton terdiri atas pipa - pipa PVC yang dicor

dengan adukan beton berbentuk modul-modul. Ukuran pipa PVC untuk duct beton dengan diameter dalam dari pipa PVC adalah 100 mm dengan ketebalan dinding pipa PVC 2 mm.

2. Semi Duct (Compacted sand)

Semi duct terdiri atas pipa-pipa PVC yang ditanam dalam tanah dan dipadatkan dengan pasir. Ukuran diameter dari pipa PVC untuk Semi duct adalah 100 mm sedangkan ketebalan dinding pipa PVC 5,5 mm.

c. Pemilihan Rute Duct

Pemilihan rute duct didasarkan atas informasi yang didapat dari survey lapangan, data perencanaan kota, data lainnya yang relevan dengan pembangunan duct yang dimaksud serta pertimbangan teknis dari konstruksi duct dan pemeliharannya.

d. Pipa duct

1. jumlah pipa duct.

Jumlah pipa duct ditentukan oleh jumlah kabel yang dipasang atas dasar perencanaan jangka panjang, selain itu perlu diberikan sejumlah pipa tambahan untuk kabel-kabel yang telah ada. Oleh sebab itu jumlah pipa yang perlu dipasang dikalkulasi dengan cara mengalikan jumlah kebutuhan kabel dengan faktor variasi 1,5.

- Jumlah pipa = $(1,5 \times N) + \text{Cadangan}$

- N = Jumlah kabel primer yang dibutuhkan untuk

- 1,5 = Faktor keamanan untuk kebutuhan telepon.

2. Pipa Cadangan.

Perlu dipasang pipa cadangan yang dirumuskan sesuai dengan jumlah pipa duct, sebagai berikut :

- Jumlah pipa 1 - 15 pipa cadangan 1
- Jumlah pipa 16 - 30 pipa cadangan 2
- Jumlah pipa 31 - 45 pipa cadangan 3
- jumlah pipa lebih 46 pipa cadangan 4

3. Pengaturan dan Pemasangan Pipa Duct

Standarisasi dari pemasangan dan pengaturan pipa duct harus sesuai dengan spesifikasi Perumtel No CL-3004

4. Lokasi Duct

Rute duct dipasang sedapat mungkin di pinggir jalan, apabila terpaksa dipasang di jalan harus ditanam lebih dalam dari ketentuan yang berlaku. Rute duct harus ditanam dengan kedalaman sebagai berikut :

a. Di daerah kota

- Di pinggir jalan

Dari permukaan tanah sampai bagian atas dari duct 1,1 m

- Di jalan

Dari permukaan tanah sampai bagian atas dari duct 1,3 m

b. Di daerah luar kota

- Di pinggir jalan

Dari permukaan tanah sampai bagian atas dari duct 0,8 m

- Di jalan

Dari permukaan tanah sampai bagian atas dari duct 1 m

B. Manhole

Dipasang pada tempat-tempat sambungan kabel, percabangan kabel, repeater PCM dan Loading Coil.

Ukuran untuk manhole cukup besar untuk penempatan :

- Jumlah duct yang dibutuhkan
- selubung-selubung sambungan kabel
- loading coil
- repeater PCM

Tipe manhole harus memenuhi spesifikasi Perumtel No.MH-2001.

C. Handhole

- Penempatan handhole dan pemasangan

Dipasang dekat dengan Rumah Kabel, rute manhole dengan RK dan dipasang di pinggir jalan.

- Fungsi Handhole

Berfungsi untuk tempat selubung sambungan antara kabel Stub dari RK dengan kabel primer dan sekunder.

- Tipe ukuran

Handhole dapat dipasang setempat atau dalam bentuk prefabricated dari beton, hanya mempunyai satu tipe dengan ukuran sebagai berikut :

panjang luar 1,80 m, dalam 1,50 m.

lebar luar 1,20 m, dalam 0,9 m

tinggi luar 1,51 m, dalam 1,32 m

D. Jaringan Kabel

1. Kabel Primer

a. jumlah kebutuhan kabel

Jumlah pair (pasangan) dari kabel primer atas dasar estimasi kebutuhan dalam 3 - 7 tahun yang akan datang dengan jalan sebagai berikut :

- Jumlah pasangan tiap-tiap daerah pelayanan RK

Jumlah perhitungan dari unit kabel yang didistribusikan ketiap-tiap daerah pelayanan RK atas dasar kebutuhan 3 - 7 tahun dari sekarang.

- Pengelompokan dari Unit-unit Kabel

Kabel-kabel unit yang dialokasikan ke RK-RK dikelompokkan menurut diameter urat-uratnya mulai dari ujung rute kabel ke arah Sentral.

- Pasangan Kabel

Menentukan nomor pada pasangan kabel sesuai dengan nomor dari kabel unit, supaya menggunakan kabel yang berkapasitas besar demi pertimbangan ekonomis dan pendayagunaan pemakaian sistem duct.

b. Kabel yang dipakai

- jenis kabel

Jenis kabel untuk kabel primer adalah Kabel Kering (KK) dengan Sistem Alarm Tekanan Gas (SATG). Kabel Jelli tanpa perisai yang dipasang pada sistem duct. Rute kabel primer yang tidak diperlengkapi oleh sistem duct dengan alasan-alasan tertentu seperti tempat-tempat yang rute kabelnya harus menyeberangi sungai atau perbaikan dan peningkatan jalan dan lain sebagainya, kabel primer

diganti atau disambung dengan kabel jelly (KJ) tanam langsung dengan diperlengkapi steel armouring untuk melindungi terhadap kerusakan mekanik.

- Kapasitas Kabel

Dalam aplikasinya pemilihan kapasitas untuk kabel primer berdasarkan urat kabel dan nomor pasangan kabel primer.

2. Kabel Sekunder

a. Jumlah kebutuhan kabel

Jumlah kebutuhan kabel sekunder diperkirakan untuk kebutuhan untuk 10-20 tahun yang akan datang ditentukan berdasarkan hal-hal seperti berikut :

- Daerah distribusi
- Unit per daerah distribusi
- Pasangan kabel (cable pair)
- Kabel sekunder cadangan

b. Kabel yang dipergunakan :

- Jenis kabel

Jenis kabel yang dipakai adalah kabel berisi jelly, berisolasi PE, unit quad dengan perisai (KT) yang ditanam langsung.

Pada tempat-tempat yang masih mengalami banyak perubahan untuk kabel sekunder dipakai kabel udara yang berisolasi PE dan diperlengkapi dengan kawat penggantung (self-supporting overhead cable)

- Kapasitas Kabel

Kapasitas dan panjang standard dari kabel sekunder yang tergantung dari diameter urat kabel.

3. Penentuan diameter urat kabel

a. Diameter urat kabel dalam pembangunan jaringan

Kabel telepon lokal ditentukan oleh 2 parameter elektrik yaitu:

1. Kehilangan dalam transmisi yang dinyatakan dalam reference Equivalent dari sistim jaringan lokal.
2. Syarat batas sinyal dari sistim switching yang dinyatakan dalam Tahanan jerat arus searah (DC loop resistance)

b. Panjang maksimum saluran pelanggan

- Panjang maksimum saluran pelanggan ditentukan oleh Sending Reference Equivalent saluran yaitu :

- SRE (saluran + catu) = 11,3 dB
- SRE (catu) = 0,87 dB
- SRE (saluran) = 10,43 dB

Oleh sebab itu perencanaan jaringan lokal harus $\leq 10,43$ dB.

- Sambungan dari berbagai diameter urat kabel

Sambungan antara kabel primer dan sekunder dengan campuran antara berbagai diameter urat dikerjakan atas dasar pertimbangan ekonomis untuk mendapatkan jaringan yang relatif murah dan secara teknis dapat dipertanggung jawabkan. Akan tetapi sejauh mungkin hal tersebut supaya dihindari. Kalau dapat dan secara ekonomis menguntungkan sebaiknya dalam satu RK dipasang kabel sekunder yang sama diameter uratnya.

4. Rumah Kabel (RK)

a. Kegunaan

- Untuk menyambungkan setiap pasangan kabel primer dengan setiap pasangan kabel sekunder, sehingga mempunyai fleksibilitas yang tinggi.
- Sebagai titik pemeriksaan (test point) yang berguna dalam pekerjaan maintenance.

b. Peralatan Rumah kabel

- jenis Rumak Kabel

RK yang dipakai adalah jenis yang memenuhi spesifikasi Perumtel No STEL-L-005

c. Terminal blok dan kabel ekor (Stub cable)

- Terminal blok dari RK harus mempunyai kapasitas 200 pasang dan 100 pasang sesuai dengan spesifikasi Perumtel NO. STEL-L-005 dan masing-masing diperlengkapi dengan kabel ekor yang berkapasitas sesuai dengan terminal.
- Penyambungan kabel ekor dengan kabel primer dan kabel sekunder terjadi di handhole.

5. Titik Pembagi (Distribution point)

a. Titik Pembagi Atas Tanah (TPAT)

- Lokasi TPAT dipergunakan pada daerah-daerah yang baru dimana demandnya rendah, masih banyak mengalami perubahan, dan daerah yang tidak cocok untuk dipasang kabel distribusi.
- Jenis TPAT terdiri dari 2 macam yaitu :

1. KP (Kotak Pembagi)

Dipasang pada tiang telepon panjang 7 m. Cara pemasangan dan instalasi KP pada tiang telepon sesuai dengan Pedoman Perumtel No 9 dan 13 / Tekjar /82.

2. TP (Tiang Pembagi)

Pada tiang Pembagi terminal blok dipasang didalam tiang telepon. Karena terminal blok, kabel catu, dan saluran penanggal (Drop wire) berada dalam tiang penampakkannya lebih baik dan keamanannya lebih terjamin.

b. Titik Pembagi Bawah Tanah (TPBT)

- lokasi TPBT dipergunakan pada daerah-daerah yang sudah permanen dan tidak akan mengalami perubahan yang berarti, bebas banjir, letaknya tinggi, dan daerah yang sulit untuk dipasang TPAT.

- Jenis TPBT terdiri dari 2 macam yaitu :

1. Terminal post (Tabung Pembagi)

- Tabung Pembagi dipasang dengan pondasi dipinggir jalan pada tempat yang telah ditentukan.
- Tempat pemasangan terminal blok yang berkapasitas 10 atau 20 pasang.

2. Titik Pembagi dalam Handhole (Pit)

- Tempat penyambungan antara kabel catu dan saluran penanggal memakai terminal blok yang ditempatkan dalam kotak (box).
- Tempat penyambungan kabel catu dengan saluran distribusi semacam kabel ekor yang diisi dengan epoxy resin.

6. Jaringan Distribusi

Jaringan distribusi adalah jaringan lokal yang berada antara Titik Pembagi dan tempat pelanggan. Jaringan distribusi terdiri dari :

- a. Saluran penanggal (Drop Wire)
- b. Pesawat telepon
- c. Peralatan Terminal (Terminal Equipment) diluar pesawat telepon biasa.

Pada pesawat telepon saluran yang tersambung pada sentral rata-rata dipakai perhari secara prosentase sangat kecil, maka ada beberapa metode untuk meningkatkan daya guna dari saluran, sehingga 1 saluran dapat melayani lebih dari 1 pelanggan seperti berikut :

- Party Line

Pelayanan party line pada satu saluran telepon tersambung lebih dari satu pelanggan. Pelanggan-pelanggan yang tersambung dalam party line dalam melakukan panggilan dan percakapan harus secara bergantian.

- Line Concentrator (LC)

Tujuan dari pemasangan Line Concentrator untuk mengurangi jumlah saluran yang mengelompok. Karakteristik dari LC dinyatakan dalam :

S / N / C

misalnya : LC 49 / 9 / 2

- Pelanggan yang dapat disambung 49
- Saluran penghubung (N)9
- Saluran pengontrol (C)2



7. Sistem Alarm Tekanan Gas (SATG)

Sistem Alarm Tekanan Gas berfungsi untuk melindungi sirkit telepon dalam kabel terhadap kerusakan yang disebabkan oleh masuknya lembab atau air melalui lobang pada selubung kabel dengan jalan mengalirkan udara kering (gas) dalam kabel.

Kabel yang diisi gas kering untuk pengamanan antara lain : Kabel koaksial, kabel penghubung, interlokal, dan kabel primer dalam jaringan kabel lokal.

Tipe yang dipakai adalah tipe aliran terus-menerus (Continue flow system). Kompresor akan terus-menerus bekerja untuk memproduksi udara kering, selama masih dibutuhkan dan akan berhenti bekerja secara otomatis, bila kebutuhan udara kering sudah terpenuhi. Udara kering yang dialirkan mempunyai ketentuan harus bersih dari uap air, debu, dan minyak-minyak, mempunyai kelembaban lebih kecil dari 8% pada suhu 20° C. Komponen yang membentuk perlengkapan SATG terdiri dari :

1. Kompresor

- Dipasang di ruangan RPU dan dekat dengan stop kontak listrik.
- Kapasitas :
 - Tipe kecil : 15 sm³/h, maks 20 sm³/h
 - Tipe sedang : 45 sm³/h, maks 55 sm³/h
 - Tipe besar : 75 sm³/h, maks 95 sm³/h
- Alarm yang dilengkapi dengan alarm-alarm kelembaban, tekanan catu, dan catu daya.

2. Flow Meter (FM)

- Berbentuk unit yang terdiri atas 10 outlet (ways) untuk sepuluh kabel.
- berfungsi sebagai indikator untuk mengetahui volume gas yang dialirkan kedalam kabel dan untuk mengetahui apakah kabel yang dialiri gas dalam kondisi baik atau tidak.
- Dipasang di ruangan RPU pada tempat yang mudah dilihat dan dicapai.

3. Gas Entry (GE)

- Lobang dalam selubung kabel yang disambung dengan pipa PE yang berasal dari Flow Meter untuk mengalirkan gas kering.
- Dipasang pada bagian kabel yang tertambat di rak kabel sebelum pothead.

4. Gas Seal (GS)

Komponen yang dicor ke dalam kabel yang dipakai untuk menyumbat (blok) aliran gas.

Dipasang pada tempat-tempat :

- Di antara pothead dan gas entry diruangan rak kabel atau cable vault.
- Pada ujung-ujung kabel primer yang masuk RK sebelum terminal strip bertempat di Handhole.
- Pada ujung-ujung kabel kering (KK) yang akan disambung dengan kabel berisi jelly.

5. Test Point (TP)

- Berbentuk lobang dalam kabel biasanya pada selubung sambungan yang dilengkat pentil (fitting).
- Dipasang pada selubung sambungan dengan jarak antara 250 m sampai dengan 300 m, untuk kabel yang penting dipasang pada tiap-tiap sambungan.

6. Contactor Alarm (CA)

Pegas kontak yang disambung dengan pasangan kabel dan bekerja bila tekanan gas turun melampui nilai tekanan tertentu. Jenis CA terdiri dari :

- dipasang diluar selubung sambungan
- dipasang didalam selubung sambungan

Dipasang dengan jarak antara 1200 meter sampai dengan 1500 meter.

7. By Pass (BP)

BP saluran Biasanya berupa (PE) untuk mengalirkan gas kering untuk tujuan tertentu misalnya, untuk mengetahui arah aliran gas, melewati bagian kabel yang ada gas sealnya dan lain sebagainya.

II.5.2 Penyusunan Rancangan Jaringan Kabel Lokal

A. Penyusunan Racangan Dasar (Basic Design)

1. Data - data yang diperlukan :

- Daftar klem langganan dan daftar tunggu
- Fundamental plant
- Master Plant dari service area

2. Ruang lingkup pekerjaan :

2.1. Survey dan analisa Pembangunan jaringan kabel baru dan Pengembangan jaringan kabel lokal.

2.2. Penyusunan gambar-gambar dasar seperti :

- Peta umum (Peta lokasi)
- Peta skema Duct (tanpa sekala)
- Peta skema kabel primer
- Peta skema sistem alarm tekanan gas
- Peta daerah pelayanan RK
- Gambar penyusunan kabel primer pada MDF/RPU

Hasil pekerjaan penyusunan rancangan dasar disampaikan kepada Perumtel untuk diperiksa dan disetujui. Setelah dapat persetujuan dari Perumtel, maka rancangan dasar tersebut dapat dipakai sebagai persyaratan untuk penyusunan rancangan terperinci (Detailed Design).

B. Penyusunan Rancangan terperinci (Detailed Design)

1. Lingkup pekerjaan meliputi :

1.1. Pemilihan dan penentuan tempat yang tepat untuk : RK, KP, Rute kabel primer / sekunder, peralatan SATG, rute duct-kabel, letak dan tipe manhole dan handhole.

1.2. Pemilihan jenis peralatan yang tepat seperti :

- Pengukuran jarak-jarak panjang kabel yang mungkin, jenis galian yang dilalui oleh rencana rute kabel, dan rute duct kabel.
- Menghitung peralatan yang diperlukan.
- Pemilihan kapasitas, jenis, dan diameter urat kabel.

- Jenis kabel yang dipakai.
- Diameter urat kabel perpedoman dengan syarat batas transmisi dan sinyal dari sistem jaringan kabel lokal.

2. Penyusunan Gambar terperinci

Berdasarkan gambar-gambar pada tahap basic design diperlukan beberapa koreksi-koreksi, sehingga gambar-gambar rancangan terperinci nantinya merupakan gambar-gambar yang akan dipakai untuk melaksanakan pekerjaan fisik pembangunan dan pengembangan jaringan kabel telepon, oleh karena itu dituntut kecermatan dan ketelitian dalam mengerjakan, sehingga akan menghasilkan gambar-gambar yang betul-betul akurat.

II.5.2.1 Rekapitulasi hasil Detail Design

Pengukuran rute kabel primer dan sekunder dimaksudkan guna mendapatkan data-data yang akurat dalam detil design. Pada saat survei juga dilakukan koreksi-koreksi terhadap penempatan DP, RK, serta beberapa penambahan RK. Kegiatan survei selain mengukur dan menghitung jumlah tambahan kabel primer dan kabel sekunder juga dilakukan pemeriksaan kondisi duct termasuk manhole untuk menentukan perlu tidaknya penambahan duct.

II.6 PERENCANAAN PEMBANGUNAN SISTEM TRANSMISI

II.6.1 Persyaratan Dasar Sistem Transmisi

Penambahan jalur transmisi antar sentral akan dapat

menyalurkan trafik yang dibangkitkan oleh sentral tersebut menuju ke sentral-sentral dalam wilayah MEA atau SLJJ. Perhitungan trafik atau sirkit yang dilakukan dalam perencanaan ini didasarkan pada asumsi-asumsi. Kebutuhan transmisi ditentukan berdasarkan perbandingan jumlah pelanggan dan trafik outgoing dari masing-masing area sentral. Untuk membuat perencanaan dasar transmisi dipakai beberapa asumsi sebagai berikut :

- Konfigurasi jaringan transmisi yang akan dibangun.
- Kapasitas sentral yang digunakan berdasarkan kapasitas eksisting dan program-program tahun mendatang.
- Asumsi trafik originating, outgoing MEA dan SLJJ per SST untuk perhitungan trafik telah ada. Untuk menjaga keandalan sistem, kebutuhan sirkit dihitung dengan occupancy (pendudukan) sebesar 80 %. Kebutuhan sirkit untuk trafik nomor khusus (10 x dan 11 x) dengan asumsi maksimum 1 mE telah mampu dibebankan pada sirkit yang tersedia.
- Trafik incoming dan outgoing pada setiap sentral diasumsikan sama besar.
- Jumlah kapasitas transmisi eksisting dianggap telah memenuhi kebutuhan transmisi untuk kapasitas eksisting. Penambahan Kapasitas oleh proyek lain yang sedang berjalan dianggap dapat memenuhi kebutuhan transmisi karena penambahan SST proyek tersebut.

II.6.2 Metode Perencanaan Sistem Transmisi

A. Prakiraan dan distribusi trafik

Prinsip routing trafik untuk panggilan lokal, SLJJ, panggilan pelayanan darurat terlokalisasi dan trafik untuk panggilan pelayanan khusus yang tersentral dalam Multi Exchange Area telah disebutkan dalam Fundamental Technical Plan 1985. Prakiraan dan distribusi trafik yang ditawarkan dalam jaringan hubung perlu dibuat sebelum perhitungan kebutuhan sirkit dapat dilakukan. Prakiraan trafik diperlukan asumsi originating calling rate per subscriber pada jam sibuk di setiap sentral. Originating trafik dari pelanggan dalam setiap sentral lokal didistribusikan ke rute-rute antar sentral lokal menurut prinsip routing trafik dan aturan distribusi trafiknya.

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam prakiraan dan distribusi trafik adalah :

- Kepadatan trafik outgoing dan incoming sebanding dengan jumlah pelanggan yang terhubung atau kapasitas sentral yang direncanakan.
- Calling rate per subscriber dalam MEA berdasarkan hasil pengukuran adalah sekitar 30 - 80 mE.

Dalam Multi Exchange Area volume trafik lokal antara dua sentral ditentukan oleh hubungan sosial ekonomi. Hubungan trafik antar sentral mengikuti ketentuan model perhitungan yang terdapat pada General Network Planning.

B. Perhitungan sirkit

Untuk memperoleh jumlah sirkit pada jaringan hubung,

perhitungan sirkit ditentukan untuk trafik lokal SLJJ, dan pelayanan khusus. Untuk lokasi yang belum terdapat sentral tandem maka dilakukan perhitungan untuk rute langsung.

C. Perencanaan

Pengambilan asumsi terhadap parameter-parameter sangat menentukan untuk melakukan perencanaan. Untuk pengambilan data dilakukan kegiatan yang meliputi beberapa hal, diantaranya adalah :

a. Pengumpulan data meliputi :

- Konfigurasi jaringan telepon eksisting wilayah yang akan dibangun.
- Data jaringan hubung/transmisi antar sentral.
- Data potensi sentral telepon.
- Program pembangunan sentral dari kandelat/witel setempat.
- Program pembangunan protel.

b. Pemrosesan data dan perhitungan kebutuhan sirkit

- Pertimbangan kondisi jaringan eksisting serta program pembangunan tahun-tahun mendatang.
- Penerapan metode perhitungan sirkit dengan beberapa asumsi untuk perencanaan, antara lain asumsi trafik originating, trafik internal, trafik MEA, trafik SLJJ, blocking probability atau GOS dan redudance sistem transmisi.
- Perhitungan matriks trafik antar sentral dan SLJJ.
- Perhitungan kebutuhan sirkit antar sentral.

Setelah memperoleh gambaran data konfigurasi sistem

transmisi maka dilanjutkan dengan pengolahan data hingga diperoleh kebutuhan kapasitas kanal transmisi yang rinci untuk masing-masing sentral, rute/link yang akan dibangun. Dalam perencanaan rinci dilakukan kegiatan antara lain :

- Perhitungan kebutuhan fasilitas transmisi (kebutuhan sirkit) di masing-masing lokasi serta akumulasi kanal di setiap rute.
- Pembuatan rencana penggunaan kanal (Chanelling Plan)
- Prakiraan kasar kebutuhan perangkat transmisi.

II.6.3 Pemilihan Jenis Sistem Transmisi Digital

Untuk mengimplementasikan pembangunan jaringan telekomunikasi dapat digunakan sistem transmisi serat optik , sistem transmisi kabel PCM dan sistem transmisi micro wave (radio link). Pemilihan optimum ini didasarkan atas berbagai pertimbangan antara lain faktor jarak dan kondisi daerah yang akan dibangun. Penentuan dalam pemilihan sistem transmisi yang akan digunakan dilakukan dengan mempertimbangkan potensi junction yang tersedia.

A. Sistem Transmisi Radio link

Penggunaan sistem radio link tergantung pada kebijaksanaan PT. Telkom, jumlah trafik yang diangkut dan biaya yang harus dikeluarkan. Sistem Transmisi Radio diperuntukkan karena faktor jarak serta daerah yang sulit jika memakai Fiber Optik, serta kenaikan atau perubahan trafiknya sulit diduga. Dalam Pembangunan suatu sistem radio link beberapa hal yang perlu diperhatikan definisi

sistem parameter, pemilihan perangkat yang memenuhi spesifikasi, path profile/profile lintasan radio gelombang mikro dan estimasi tentang unjuk kerja sistem.

B. Sistem Transmisi Serat Optik

Penentuan kebutuhan kabel serat optik, jumlah core serat optik yang diperlukan dapat dihitung sebagai berikut :

$$N = 2 \times (n + 1) + 2$$

dimana :

N = Jumlah core yang diperlukan

+ 2 = Spare core untuk pelayanan yang lain

$(n + 1)$ = Jumlah sistem yang bekerja di tambah sistem stanby

C. Sistem Transmisi kabel PCM

- Penentuan kebutuhan kabel PCM

Sistem transmisi kabel PCM membutuhkan dua pasang per sistem, beberapa pasang untuk penentuan failure pada repeater, sistem D/W (2W/4W) dan alarm. jumlah total pair kabel yang diperlukan dihitung sebagai berikut :

$$N = 2 \times n + 5 + m$$

dimana :

N = jumlah total pair cable yang diperlukan

n = jumlah sistem PCM

5 = pair cable untuk sistem fault locating D/W dan alarm

m = jumlah pair untuk penggunaan lain

BAB III

IMPLEMENTASI PERENCANAAN PEMBANGUNAN S T O SEPANJANG (MEA SURABAYA)

III.1 UMUM

Dalam bab ini akan dibahas Implementasi Perencanaan Pembangunan STO. Implementasi untuk setiap sub sistem yang merupakan sarana terbentuknya sebuah sentral.

Implementasi perencanaan pembangunan sentral, pada tahap ini berdasarkan kebutuhan telepon, akan ditentukan lokasi sentral secara teknis dan ekonomis, perencanaan bentuk network antar sentral, spesifikasi Teknis STDI, tata letak peralatan di lokasi sentral telepon, serta tipe dan kapasitas sentral yang akan dibangun.

Implementasi perencanaan pembangunan sarana penunjang membahas sarana yang menunjang sentral, mengenai kebutuhan luas bangunan gedung dan analisa kebutuhan daya peralatan mekanikal dan elektrikal

Implementasi perencanaan pembangunan jaringan kabel lokal akan membahas identifikasi dan definisi, syarat teknis jaringan kabel lokal, jaringan kabel primer dan sekunder, serta konfigurasi jaringan kabel lokal. Dalam implementasi ini juga akan dibahas legenda penggambaran, skema duct kabel, peta skema jaringan kabel primer, peta skema jaringan kabel sekunder, dan sistem alarm tekanan gas yang merupakan bagian-bagian yang mendukung dalam jaringan kabel lokal.

Implementasi perencanaan pembangunan sistem transmisi akan membahas sistem transmisi yang digunakan pada STO Sepanjang, dalam implementasinya juga akan dibahas mengenai hubungan/junction antar sentral lokal yang mempergunakan serat optik, lay out letak gedung dan ruangan transmisi pada STO Sepanjang.

Sub sistem-sub sistem ini saling terkait yang mendukung dalam perencanaan pembangunan fastel.

III.2 Demand Forecast (Prakiraan Kebutuhan Telepon)

Prakiraan demand atau kebutuhan sarana telepon adalah dasar dari perencanaan pembangunan fasilitas telekomunikasi di suatu lokasi. Dari prakiraan kebutuhan telepon kemudian direalisasikan pembangunan gedung, sistem transmisi, saluran langganan sampai dengan segala sarana penunjangnya. Untuk menetapkan besarnya demand telepon, digunakan dua pendekatan yaitu :

I. Pendekatan Makro

Secara umum yang dimaksud prakiraan dengan pendekatan makro adalah suatu prakiraan untuk unit-unit yang besar, misalnya prakiraan tentang meningkatnya permintaan pelayanan jasa telepon untuk ruang lingkup yang lebih luas. Fungsi dari prakiraan dengan pendekatan makro adalah untuk menentukan anggaran secara umum atau kebijaksanaan-kebijaksanaan dalam perencanaan. Pendekatan makro dapat dibagi atas lima metode perhitungan yaitu metode ekstrapolasi, metode ekonomi makro, metode CCITT,

metode regresi linier dan non linier. Kelima metode pola perhitungan di atas menggunakan data Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) per kapita, jumlah penduduk dan kerapatan demand telepon untuk meramalkan kebutuhan telepon pada masa yang akan datang. Untuk mendukung perhitungan prakiraan dengan menggunakan pendekatan makro selain data di atas diperlukan juga data telepon eksisting dan daftar tunggu.

Latar belakang dikaitkannya perkembangan jumlah pelanggan telepon dengan PDRB per kapita adalah anggapan bahwa seseorang akan mampu dan memerlukan sarana hubungan telepon bila mempunyai besar pendapatan dengan derajat tertentu. Sehingga terdapat kesepakatan bahwa PDRB merupakan faktor dominan dalam jumlah pelanggan potensial. Di negara-negara sedang berkembang prakiraan juga dipengaruhi faktor-faktor non ekonomi, misalnya teknologi, manajemen, politis dan lain-lain. Hal ini sering menyebabkan jumlah pelanggan yang ada tidak sama dengan jumlah pelanggan potensial (menurut prakiraan).

II. Pendekatan Mikro

Perhitungan secara pendekatan mikro merupakan suatu metode yang dapat memproyeksikan kebutuhan telepon pada masa yang akan datang berdasarkan keadaan fisik bangunan-bangunan yang berada pada daerah-daerah pelayanan sentral beserta jaringan telepon eksisting. Hasil perhitungan ini sangat tergantung pada hasil survei yang dilakukan.

Pendekatan mikro lebih menekankan pada derajat kepemilikan pesawat telepon untuk suatu jenis bangunan, dimana faktor lain seperti keinginan masyarakat untuk memperoleh pelayanan telepon juga diperhatikan. Jumlah demand telepon yang dilayani suatu sentral merupakan jumlah dari perkalian masing-masing jenis bangunan tersebut dengan derajat kepemilikan (faktor penetrasi). Pada perencanaan jaringan kabel, estimasi jumlah telepon di masa yang akan datang didasarkan pada faktor penetrasi. Faktor penetrasi merupakan suatu harga yang menggambarkan kemungkinan suatu jenis bangunan berpeluang mempunyai telepon.

Tahap-tahap perkiraan kebutuhan telepon dengan pendekatan mikro adalah sebagai berikut :⁴⁾

A. Pengumpulan Data

1. Data yang dibutuhkan dari PT Telkom meliputi :

- Daftar pelanggan dan daftar tunggu per DP,
- Daftar pelanggan dengan pair saver per DP,
- Data jaringan eksisting meliputi :
 - Peta dasar 1 : 5000
 - Peta lokasi pelanggan 1 : 1000
 - Skema kabel primer dan sekunder
 - Gambar jaringan tambahan
- Daftar tunggu dan pelanggan tahun-tahun sebelumnya.

⁴⁾ Peramalan Demand. Pusdiklat PT. Telkom, Bandung, 1990

2. Data yang dibutuhkan dari Pemda dan instansi terkait meliputi :

- Rencana Induk Kota (RIK)
- Pembangunan gedung dan perumahan serta rencananya,
- Pembangunan serta rencana peningkatan jalan,
- Peta topografi 1 : 5000, 1 : 1000 bagi yang tidak memiliki peta pelanggan.

3. Data yang dibutuhkan dari kantor statistik untuk keadaan sekarang dan tahun-tahun sebelumnya berupa :

- Data kependudukan dan pertumbuhannya,
- Data bangunan dan daerah peruntukannya,
- Data PDRB per kapita.

B. Survey Lapangan

Tahap selanjutnya setelah pengumpulan data, adalah survey lapangan yang meliputi :

1. Persiapan survey

Persiapan survey ini meliputi usaha mendapatkan semua informasi tentang sentral telepon, batas daerah pelayanan sentral telepon dan RK, letak RK dan DP yang ditulis pada peta survey berskala 1 : 5000 atau 1 : 1000. Klasifikasi konsumen berdasar klasifikasi bangunan harus mengikuti tabel klasifikasi yang ada.

2. Kegiatan di lapangan

Kegiatan di lapangan yaitu memplot di atas peta survey semua keadaan posisi bangunan yang terdapat di lapangan. Melakukan plotting setiap klasifikasi bangunan sesuai dengan kelompok bangunan. Pada saat yang sama

dilakukan juga penyesuaian-penyesuaian peta survei antara lain penyesuaian jalan, jembatan dan lain-lain.

C. Klasifikasi Bangunan Untuk Prakiraan Demand Telepon

Demand di dalam survei telepon ini diartikan sebagai hasil kali jumlah bangunan tiap klasifikasi dengan besarnya faktor penetrasi tiap klasifikasi tersebut. Penggolongan bangunan diperlukan untuk mengetahui tingkat kebutuhan konsumen. Penggolongan bangunan tersebut meliputi rumah tinggal/pemukiman, perkantoran, pertokoan, pabrik/industri, fasilitas pelayanan umum, dan tanah kosong yang potensial.

D. Survei Faktor Penetrasi (FP)

1. Pemilihan cara survei

- Berdasarkan data seluruh pelayanan sentral telepon,
- Berdasarkan data sebagian pelayanan sentral telepon.

Faktor Penetrasi (FP) tiap klasifikasi dipilih dari sejumlah nilai-nilai hasil survei untuk menentukan satu nilai FP. Satu nilai FP tersebut diasumsikan merupakan nilai FP yang berlaku di seluruh daerah pelayanan STO yang bersangkutan. Untuk lokasi setingkat Ibu Kota Kabupaten nilai FP agar dilakukan dengan cara 1.a di atas. Untuk lokasi yang mempunyai pelanggan sebesar minimum 3000 SST dapat dilakukan dengan cara 1.b di atas.

2. Pelaksanaan Survei

Pelaksanaan survei adalah sebagai berikut :

- Dilakukan pilihan acak pada grid-grid peta survey,

- Grid pilih acak diambil untuk minimum 20 % dari total grid,
- Jumlah bangunan untuk masing-masing klasifikasi diplot dalam blanko analisa,
- Jumlah pelanggan dan daftar tunggu serta calon pelanggan potensial (suppressed demand) diisikan dalam blanko analisa.

3. Perhitungan FP untuk demand telepon

Kebutuhan sambungan telepon untuk tiap lokasi dan jenis bangunan selalu mengalami perbedaan faktor penetrasinya. Dalam menentukan pola demand juga perlu diperhatikan untuk suatu kawasan atau daerah tersebut sudah terdapat sambungan telepon atau akan dibuka jaringan baru. Tiap klasifikasi, FP dihitung sebagai berikut :

$$F P = \frac{\Sigma \text{Pelanggan} + DT + SD}{\text{Jumlah bangunan}}$$

Penentuan FP demand telepon secara rinci dapat dilakukan sebagai berikut :

- Untuk daerah/kawasan yang sudah ada sambungan telepon.
- Pemilihan sebesar 20 % dari jumlah grid.
- Menghitung faktor penetrasi (FP) dengan formula :

$$FP = \frac{\Sigma SIT + DT + SD}{\text{Jumlah bangunan}}$$

dimana :

SD = Supressed demand atau potensi pelanggan tersembunyi adalah permintaan sambungan yang tidak melalui antrian daftar tunggu atau permintaan sambungan susulan saat pemasangan

sambungan telepon yang sudah ada dalam daftar tunggu, besarnya sekitar 5% dari jumlah SIT dan DT.

SIT = Sambungan Induk tersambung

DT = Daftar Tunggu

- Untuk daerah/kawasan yang belum ada sambungan telepon.
 - Pemilihan sebesar 20% dari jumlah grid
 - Menghitung faktor penetrasi (FP) dengan formula :

$$FP = \frac{\Sigma Q + DT}{\text{Jumlah bangunan}}$$

dimana :

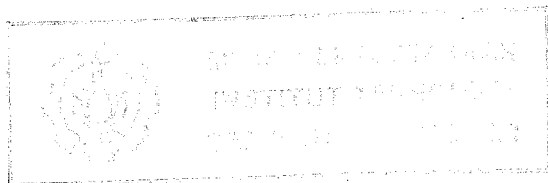
Q = Peminat sambungan telepon yang diketahui dari wawancara door to door dan daftar tunggu.

4. Faktor Penetrasi Maksimum

Masing-masing klasifikasi bangunan mempunyai faktor penetrasi tertentu. Faktor penetrasi juga tergantung pada kondisi daerah yang akan disurvei. Faktor penetrasi akan berubah setiap tahun dan dapat diasumsikan mempunyai nilai maksimum seperti yang ditunjukkan dalam tabel III-1.

5. Membandingkan dengan hasil pendekatan makro

Hasil pendekatan mikro berupa total kebutuhan telepon dalam pelayanan sentral dari perkalian bangunan/klasifikasi dengan FP dan dengan kebutuhan pada bangunan/gedung lainnya untuk setiap tahun prakiraan perencanaan. Hasil perhitungan prakiraan kebutuhan telepon



Tabel III-1 FAKTOR PENETRASI MAKSIMUM

Klasifikasi Bangunan	FP Maksimum	Klasifikasi Bangunan	FP Maksimum
R.1	0,5856	I.1	0,6274
R.2	0,2271	I.2	0,1394
R.3	0,1706	I.3	0,2510
R.4	0,0	PU.1	0,0538
K.1	0,0	PU.2	0,0884
K.2	1,0039	PU.3	0,0837
K.3	0,1793		
T.1	1,3943		
T.2	0,1998		
T.3	0,0459		

dengan pendekatan mikro kemudian dibandingkan dengan pendekatan makro. Jika deviasi kurang dari 15 % maka nilai mikro tersebut dapat digunakan untuk dasar pembuatan perencanaan sentral dan perencanaan jaringan kabel. Kedua pendekatan di atas merupakan metode perhitungan yang saling mengoreksi (cross cheking) satu sama yang lainnya sehingga didapat hasil yang diinginkan.

II.2.1 Demand Untuk Lokasi STO Sepanjang

Prakiraan kebutuhan telepon untuk lokasi STO Sepanjang, dilaksanakan prediksi dari tahun 1994 sampai dengan tahun 2000. Dengan perhitungan-perhitungan yaitu :⁵⁾

⁵⁾ Hasil Peramalan Jasa Telekomunikasi tahun 1994 - 2000

Tabel III-2

DEMAND TELEPON DENGAN PENDEKATAN MAKRO STO SEPANJANG

Tahun	Total demand
1994	6229
1995	6500
1996	6799
1997	7103
1998	7421
1999	7753
2000	8100

Tabel III-3

DEMAND TELEPON DENGAN PENDEKATAN MIKRO STO SEPANJANG

Tahun	Total demand
1994	1466
1995	1885
1996	2429
1997	3113
1998	4000
1999	5141
2000	6000

A. Pendekatan Makro

Pendekatan makro menggunakan beberapa macam model prediksi untuk lokasi STO Sepanjang dari tahun 1994 sampai dengan tahun 2000, salah satu model prediksi yang dipilih

dengan pendekatan makro dapat dilihat pada Tabel III-2

B. Pendekatan Mikro

Pendekatan mikro perhitungan sangat tergantung dari hasil survey yang dilaksanakan pada suatu lokasi. Dengan menentukan kalsifikasi bangunan yang ada dikalikan dengan besarnya faktor penetrasi. Hasil survey demand telepon dengan pendekatan mikro dapat dilihat pada Tabel III-3.

III.3 Implementasi Perencanaan Pembangunan Sentral

III.3.1 Pengumpulan data

Pengumpulan data dalam pelaksanaannya dijelaskan pada sub bab III.2 Demand forecast, merupakan tahap awal yang dilakukan dalam Perencanaan Pembangunan STO, selanjutnya dengan metode Copper Center menentukan lokasi sentral secara teknis dan ekonomis.

III.3.2 Merencanakan Bentuk Network Antar Sentral

Bentuk network untuk kota-kota besar dalam perencanaan, biasanya dibangun lebih dari satu sentral Telepon Lokal (MEA). Hubungan antara sentral-sentral telepon lokal di dalam wilayah kota mempergunakan kabel-kabel penghubung (jaringan penghubung /junction). Jaringan penghubung terdiri dari :⁶⁾

⁶⁾ Suhana, Shigeki Shoji, Buku Pegangan Teknik Telekomunikasi, PT.Pradnya Paramita, Jakarta, 1984.

a. Jaringan Bintang (Star Network)

Sebuah Sentral telepon dihubungkan langsung dengan sentral-sentral lain didalam jaringan lokal tersebut, sebagai pusat perhubungan antar sentral-sentral disebut sentral tandem/toll.

b. Jaringan Mata Jala (Intermeshed Network)

Masing-masing sentral mempunyai hubungan langsung dengan setiap sentral di dalam jaringan tersebut . Setiap n buah sentral yang dihubungkan dengan jaringan ini dibutuhkan saluran penghubung sebanyak :

$$\frac{n(n-1)}{2}$$

misalnya untuk 5 buah sentral yang disusun dengan jaringan mata jala, maka dibutuhkan 10 saluran penghubung. Bila salah satu saluran terganggu, hubungan antar sentral masih tetap berlangsung, melalui saluran/sentral lain.

c. Jaringan Bintang Mata Jala (Star Meshed Network)

Merupakan kombinasi dari kedua jaringan bintang dan mata jala.

III.3.3 Spesifikasi Teknis STDI

A. Kemampuan

Spesifikasi teknis ini berisi ketentuan-ketentuan yang harus dipenuhi oleh sentral telepon sistem digital yang akan dipasang pada jaringan telepon di Indonesia. STDI harus dapat dipasang dan dioperasikan sebagai sentral lokal, sebagai sentral trunk, maupun sebagai sentral combinend lokal/trunk, atau lokal tandem. Jenis dan tipe

STDI ditentukan oleh jumlah satuan sambungan telepon dan kesibukan trafiknya. STDI harus mampu bekerja sesuai Fundamental Technical Plan 1985, dan dapat berintegrasi dengan network yang telah ada.

B. Perluasan dan Penambahan

Perluasan kapasitas STDI maupun penambahan peralatan harus dapat dilaksanakan dengan mudah tanpa mengganggu jalannya operasi sentral.

C. Interface

1. Interface analog terhadap saluran penanggal

Harus dimungkinkan untuk menyambungkan berbagai kelas pelanggan, yang meliputi :

- Sambungan induk biasa
- Sambungan pokok PABX yang memungkinkan terjadinya group hunting
- Sambungan telepon umum dengan signal metering 16 KHz.
- Sambungan induk biasa dengan signal metering 16 KHz.

1.1 Line signalling

Line signalling terdapat pada saluran pelanggan pemanggil dan yang dipanggil.

1.2 Dialling

- Pesawat telepon pelanggan yang digunakan adalah MF push button (MFPB) dengan frekuensi sesuai dengan CCITT Rec. Q-23.
- Penyimpangan frekuensi tidak boleh lebih dari 2%.
- Waktu antar digit minimum 40 msec.

1.3 Saluran langganan

STDI harus dapat bekerja dengan baik pada saluran pelanggan dengan tahanan loop ≤ 2000 Ohm dan ≥ 20.000 Ohm.

2. Interface dengan PABX/DID

Arah PABX ke STDI dengan signalling Ericson Loop/MFPB.
Arah STDI ke PABX dengan signalling Ericson Loop/SMFC, apabila menggunakan saluran analog, sedangkan bila menggunakan saluran digital signalling E & M/SMFC.

3. Interface dengan digital concentrator (DLU)

Harus diperhatikan faktor keandalan dengan paling sedikit lewat dua sistim PCM.

4. Interface dengan operator service system (OSS)

Untuk STDI level sentral trunk ataupun level combined lokal/trunk perlu ada fasilitas hubungan dengan OSS.

4.1 Interface dengan OSS switchboard manual (eksisting).

Penyambungan OSS jenis switchboard manual eksisting dengan STDI dilakukan seperti halnya langganan biasa melalui analog subscriber interface.

4.2 Interface dengan OSS jenis digital switchboard (DSB)

Interface OSS jenis DSB dengan STDI dilakukan secara digital to digital, melalui digital interface.

5. Interface dengan sentral lain.

STDI harus dapat berintegrasi dengan sentral lain melalui signalling seperti disebutkan dalam signalling Plan dalam Fundamental Technical Plan 1985.

6. Interface dengan OMC

- Interface terhadap OMC harus dapat menunjang

transferring data dengan kecepatan bit yang cukup untuk pengiriman informasi secara ekonomis dan efisien.

- Interface terhadap OMC harus memiliki kelengkapan automatic initialization, synchronization, recovery untuk data link.
- Interface terhadap OMC harus memiliki kelengkapan error detection dan error correction serta dapat pula dilengkapi dengan error protection.

D. Penomoran

1. Prosedur dialling

Prosedur dialling yang berlaku di dalam jaringan telepon Indonesia dan harus dipenuhi oleh STDI.

- Panggilan lokal dan intra wilayah dengan memutar nomor pelanggan tujuan tanpa menggunakan prefiks.
- Panggilan SLJJ dengan memutar prefiks 0 + kode wilayah + nomor pelanggan yang dituju.
- Panggilan SLI dengan memutar prefiks 00 + kode negara + nomor nasional pelanggan yang dituju.
- Panggilan SLI dengan price demand, dengan memutar prefiks 00 + 0 + kode negara + nomor nasional pelanggan yang dituju.

2. Kapasitas digit perangkat register

Perangkat register STDI harus mampu menyimpan digit dengan kapasitas sekurang-kurangnya 16 digit, tidak termasuk digit prefiks internasional.

3. Analisis digit

STDI harus mampu mengadakan analisis digit sampai dengan 8 digit untuk keperluan zoning dan routing.

4. Translasi digit

STDI harus mampu mengadakan translasi digit yang antara lain untuk keperluan abbreviated dialling dan translasi ke nomor lain.

5. Pengiriman (pelepasan) digit

STDI harus dapat mengirimkan digit dengan starting point yang berasal dari digit pertama, maupun dari digit kedua hingga dari digit yang terakhir.

6. Alokasi penomoran

Dalam satu sentral dapat dialokasikan penomoran dengan office code maupun area code yang berlainan, misal penomoran untuk DLU yang berbeda dengan sentral induknya.

7. Automatic Number Identification (ANI)

STDI harus mampu mengadakan ANI dan mengirimnya ke sentral yang levelnya lebih tinggi bila diperlukan.

8. Pelaksanaan barring

Pelaksanaan barring diatur sebagai berikut :

- a. Barring untuk office code yang belum ada dilakukan oleh sentral lokal originating pada panggilan lokal dan oleh sentral trunk terminating pada panggilan jarak jauh.
- b. Barring untuk area code yang belum ada dilakukan oleh sentral trunk originating pada panggilan SLJJ

dan oleh Sentral Gerbang Internasional (SGI) terminating pada panggilan SLI.

E. Charging

1. Sistem charging harus dapat memenuhi charging plan dalam Fundamental Technical Plan 1985.
2. STDI harus mampu menyajikan charging dengan cara single metering, time pulsa metering dan automatic message accounting (AMA).
3. Charging harus dapat dilaksanakan pada level sentral lokal.
4. Charging dilakukan berdasarkan analisis digit yang diputar. Zoning tarif dilakukan berdasarkan analisis digit yang pertama sampai dengan deret digit kedelapan. STDI juga harus mampu menganalisa panggilan ke nomor-nomor tidak terbayar.
5. Lamanya sebuah panggilan diukur sejak diterimanya answer signalling dan berakhir bila sudah muncul signal clear forward atau apabila panggilan terputus karena terkena time out.
6. Time pulsa metering berjalan berdasarkan pada zoning tarif dan waktu hari (siang-malam, hari biasa-hari libur, hari raya). Pulsa pertama oleh adanya answer signal, dan pulsa-pulsa berikutnya muncul secara tepat menurut zoning tarifnya.
7. Secara selektif metering harus dapat diteruskan ke saluran pelanggan melalui sinyal 16 KHz.

F. Tones

Berbagai jenis tones seperti tersebut di dalam lampiran I pada bab VI Switching Plan dalam Fundamental Technical Plan 1985 harus dapat dilakukan oleh STDI.

G. Pensinyalan

1. Signalling dengan sentral analog.

- 3 wires EMD/F6 dan E & M dengan decadic.
- E & M dan Ericson loop dengan SMFC.

2. Signalling dengan sentral digital

- Transmisi signalling : digital
 - Line signalling : digital E & M
 - Register : SMFC
- Transmisi signalling : analog 4-wire
 - Line signalling : digital E & M
 - Register : SMFC
- Transmisi signalling : analog 2-wire
 - Line signalling : digital Ericson loop
 - Register : SMFC

3. Line signalling

E & M, Ericson loop dan EMD/ F6 harus sesuai dengan bab V Signalling Plan Fundamental Technical Plan 1985.

4. Register signalling

SMFC dan decadic harus sesuai dengan bab V Signalling Plan Fundamental Technical Plan 1985.

5. Signalling word

Di dalam struktur multipleks digital/primary multiplex, signalling diakomodasikan pada time slot 16.

- Bit a digunakan untuk informasi line signalling yang mana $a = 0$, menyatakan ada signalling dan $a = 1$ tidak ada signalling.
- Bit b digunakan untuk informasi alarm channel individual pada hubungan lewat transmisi satelit digital multi jurusan yang mana $b = 0$ menyatakan kondisi alarm dan $b = 1$ menyatakan kondisi tidak ada alarm.
- Bit c dipakai apabila hubungan menggunakan echo processor yang mana $c = 0$, kontak terbuat (E/S dalam kondisi disable).

6. Signalling akan datang

STDI harus mampu beradaptasi untuk signalling CCITT no.7. Perubahan menjadi signalling no.7 tidak boleh mengganggu jalannya operasi sentral.

III.3.4 Lay Out / Tata Letak Peralatan

di Lokasi STO Sepanjang

Dalam tata letak peralatan-peralatan sentral disediakan ruangan-ruangan utama seperti :

- Ruang Sentral
- Ruang Batere
- Ruang Rectifier
- Ruang MDF
- Ruang Transmisi

a. Ruangan Sentral

STO Sepanjang dengan kapasitas 3500 SST dengan perangkat yang modular, tersusun dalam 6 lajur rak.

Penempatan modul-modul Line Trunk Group, Digital Line Unit, dan lain-lainnya pada lajur rak dibuat sedemikian sehingga didapat suatu dimensi sentral yang ekonomis.

b. Ruangan Baterey

Pada ruang batere dipasang 3 rak batere 800 AH.

Kapasitas rectifier = $3500 \times 0,07$

= 245 Ampere

(sesuai dengan rating rectifier di pasaran dipilih 200 A)

Kapasitas batere = $200 \text{ A} \times 4 \text{ jam}$

= 800 AH

c. Ruang Rectifier

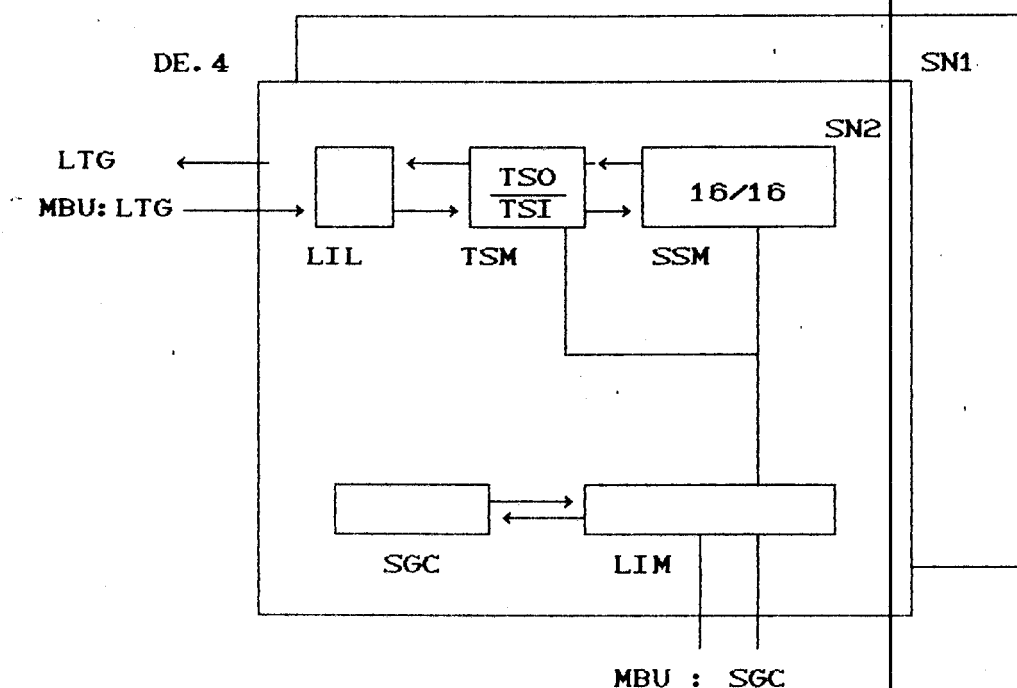
Pada ruang rectifier dipasang 4 rak rectifier 200A dan 1 rak BSP, karena untuk 3 rak rectifier dipasang 1 rak Baterey Supervision Panel (BSP).

d. Ruang Transmisi dan MDF

Letak kedua ruangan ini berada dalam satu bangunan, ruangan transmisi dan MDF akan selalu berhubungan dengan ruangan Sentral maupun ruangan yang lainnya. Lay out/tata letak peralatan pada lokasi STO Sepanjang ditunjukkan pada lampiran B.

III 3.5 Tipe dan Kapasitas Sentral untuk STO Sepanjang

Tipe sentral yang digunakan untuk STO Sepanjang memakai tipe SN : DE.4 dengan linking T-S-T, kapasitas max 12.000 SS, dan tipe SSP memakai SSP 112 D ditunjukkan pada gambar III-1. Sentral dengan sistem STD1/SIEMENS dengan kapasitas sentral existing pada sentral telepon otomatis sepanjang 3500 SST.



Gambar III-1

LINKING T-S-T DALAM SENTRAL SN : DE.4

III.4 Implementasi Perencanaan Pembangunan

Sarana Penunjang

Perencanaan pembangunan sarana penunjang ini dilakukan dengan kegiatan antara lain pengumpulan data dan pemrosesan data dan perhitungan daya serta plotting penempatan peralatan. Setelah diperoleh gambaran dasar kondisi eksisting dari sarana penunjang maka dilanjutkan dengan pengolahan data hingga diperoleh kebutuhan peralatan sarana penunjang serta kebutuhan energi. Perhitungan yang dilakukan meliputi :

- Perhitungan jumlah perangkat sarana penunjang di masing-masing lokasi.

- Perhitungan kebutuhan daya sarana penunjang di masing-masing lokasi.
- Penggambaran lokasi baik renovasi, modifikasi, atau perencanaan gedung baru.

III.4.1 Prakiraan Bangunan Gedung dan Distribusi Daya

Dalam perkiraan ini hal-hal yang perlu diperhatikan meliputi kebutuhan tanah, design sipil, kebutuhan luas ruangan sentral kebutuhan energi listrik (ME), disaign ME, dan estimasi biaya. Perencanaan sipil dan ME mengacu pada kondisi existing, selanjutnya bila tidak mencukupi baru diambil alternatif lainnya. untuk energi listrik bila sisa existing tidak mencukupi untuk penambahan kapasitas daya maka sistem PLN dan Genset perlu ditingkatkan kapasitasnya.

III.4.2 Kebutuhan Luas Bangunan Gedung

Kebutuhan luas bangunan gedung dilaksanakan setelah adanya pengadaan tanah/pembebasan tanah untuk lokasi suatu sentral. Kebutuhan luas bangunan gedung menyediakan fasilitas utama yang menunjang dalam perencanaan pembangunan sentral telepon otomatis. Luas bangunan gedung untuk STO Sepanjang ditunjukkan pada lampiran C.

III.4.3 Analisa Kebutuhan Daya Peralatan Mekanikal dan Elektrikal

Kebutuhan energi listrik merupakan komponen penting dalam menunjang operasional sistem sentral telepon. Untuk

tetap terselenggaranya stabilitas dan keandalan operasional maka dipakai dua sistem suplai energi yaitu dari PLN dan Genset. Keandalan suplai PLN tidak dapat diharapkan terlalu banyak, karena krisis energi dan adanya perbaikan sewaktu-waktu pada jaringan PLN di lokasi sentral. Sehingga dipakai energi cadangan dalam hal ini Genset yang diharapkan mampu membackup tenaga listrik PLN bila sewaktu-waktu tidak berfungsi.

Analisa kebutuhan daya yang perlu disediakan untuk mencatu perangkat meliputi :⁷⁾

1. Rectifier

Besarnya arus catuan per SST untuk sentral 0,06 s/d 0,09 Ampere, sehingga rata-rata SST 0,07 A/SST.

Kapasitas rectifier = SST x 0,07 A/SST

Kebutuhan daya rect. = $\frac{\text{Kap.rectifier} \times V_{ch}}{\text{PF rectifier} \times \text{Eff.rectifier}}$

dimana :

- Kap.rect. = kapasitas rectifier
- V_{ch} = Tegangan charging rectifier
- PF rect. = Power Faktor rectifier
- Eff.rect. = Efisiensi rectifier

2. Kapasitas AC

Dalam perhitungan kapasitas daya AC , perlu dihitung terlebih dahulu Cooling load untuk ruangan, perangkat, personil, dan penerangan.

⁷⁾PT.Telkom,Bandung, 1992 op.cit, hal 7 - 8

A. Perhitungan Cooling Load (CL)

a. Ruangan Sentral

Kebutuhan per m^3 ruangan = 450 BTUH / m^3 , 1 m^3
 ruangan = 1/80 TR.

$$- \text{CL ruangan} = \frac{P \times L \times t \times 12000}{80} \text{ BTUH}$$

80 m^3 ruangan diperlukan pendingin 1 TR (Ton Refrigeran), 1 TR = 12.000 BTUH.

- CL Perangkat sentral (CLP)

$$\text{CLP} = \text{SST} \times V_{\text{sen}} \times 0,07 \text{ A/SST} \times \text{FD} \times 3,41 \text{ BTUH}$$

dimana :

- V_{sen} = tegangan catuan sentral
- FD = faktor disipasi perangkat sentral 180 %
- 1 Watt = 3,14 BTUH

- CL Personil

1 personil membutuhkan cooling load 250 BTUH

$$\text{CL Personil} = \text{jumlah personil} \times 250 \text{ BTUH}$$

- CL Penerangan

1 m^2 untuk tingkat penerangan 300 lux
 diperlukan daya 10 Watt.

$$\text{CL Penerangan} = P \times L \times 10 \text{ Watt}/m^2 \times 3,41$$

Sehingga : Total CL Ruangan Sentral = CL ruangan + CL Perangkat sentral + CL personil + CL Penerangan.

$$\text{Kebutuhan daya} = \frac{\text{Total CL Sentral} \times 1,5 \text{ KVA}}{12.000 \text{ BTUH}}$$

dimana :

- 1 TR = 12.000 BTUH
- 1 TR = memerlukan daya 1,5 KVA (brosur AC)

b. Ruangan Rectifier

$$\text{- CL ruangan} = \frac{P \times L \times t \times 12.000}{80} \text{ BTUH}$$

$$\text{- CL peralatan} = (\text{SST} \times 0,07 \text{ A/SST} \times V_f \times (1 - \text{Eff rect.}) \times \text{PF rect.} \times 3,14) / \text{Eff rect.}$$

dimana :

- V_f = tegangan floating rect. (56 Volt)
- CL personil = jumlah personil x 250 BTUH
- CL penerang. = $P \times L \times 10 \text{ Watt/m}^2 \times 3,41$
- Total CL = CL ruangan + CLP + CL person. + CL penerangan.

$$\text{Kebutuhan daya} = \frac{\text{Total CL Rect.} \times 1,5 \text{ KVA}}{12.000 \text{ BTUH}}$$

c. Ruangan MDF

$$\text{- CL ruangan} = \frac{P \times L \times t \times 12.000}{80} \text{ BTUH}$$

$$\text{- CL personil} = \text{jumlah person.} \times 250 \text{ BTUH /person}$$

$$\text{- CL penerangan} = P \times L \times 10 \text{ Watt/m}^2 \times 3,41 \text{ BTUH}$$

$$\text{CL Total Ruang MDF} = \text{CL ruangan} + \text{CL person.} + \text{CL penerangan.}$$

$$\text{- Kebutuhan daya} = \frac{\text{Total CL MDF} \times 1,5 \text{ KVA}}{12.000 \text{ BTUH}}$$

Sehingga Total kapasitas AC = Kebutuhan daya ruangan sentral + keb. daya ruangan rect. + keb. daya ruangan MDF.

3. Perangkat transmisi, B Trans.

B Trans. = 0,2 x kapasitas daya rectifier

4. Kapasitas daya Penerangan, stop kontak, dan pompa

Perhitungan kapasitas daya penerangan, stop kontak besarnya kapasitas daya penerangan stop kontak untuk kuat penerangan 300 lux \pm 11 Watt/m². Besarnya diketahui setelah semua titik lampu dan stop kontak selesai diplot.

- Kapasitas daya = luas ruangan x 11 Watt/m²
- lampu halaman/taman = jumlah titik x 80 Watt
bila setiap titik menggunakan lampu 80 Watt
- Perhitungan kapasitas daya pompa, air bersih, fan kebutuhan dayanya disesuaikan dengan keperluan

Sehingga total kapasitas daya penerangan, stop kontak, pompa, dan fan jumlah total perhitungan kap. daya penerangan, stop kontak, lampu halaman/taman, pompa, air bersih dan fan.

5. Kapasitas PLN dan Genset

Perhitungan berdasarkan jumlah daya rectifier, daya AC, daya transmisi, daya penerangan, dan daya cadangan spare 10% dari Total daya (Rectifier, AC, Transmisi, Penerangan).

III.5 Implementasi Perencanaan Pembangunan

Jaringan Kabel lokal

III.5.1 Definisi dan Identifikasi (Pemberian Tanda)

A. Definisi

Untuk tujuan pembuatan pencatatan teknik jaringan kabel (Cable plant record) dan untuk mendapatkan pengertian dan penafsiran yang sama, istilah-istilah yang dipergunakan didefinisikan sebagai berikut :

- a. Kabel adalah kumpulan urat-urat kabel yang tersusun dalam unit pasangan (pair) atau unit 2 pasangan (unit quad) yang terdapat dalam satu selubung kabel.
- b. Jaringan kabel lokal merupakan suatu jaringan kabel telepon yang dipasang dan dipergunakan untuk menghubungkan pesawat-pesawat pelanggan dengan sentral lokal yang bersangkutan. Jaringan lokal tersebut terdiri dari:
 1. Kabel Primer adalah kabel yang berkapasitas besar (maksimum 1800 pasang dan minimum 200 pasang) dipasang dari terminal RK atau terminal di Daerah Catu Langsung (DCL).
 2. Kabel Sekunder adalah kabel yang berkapasitas lebih kecil (maksimum 200 pasang dan minimum 10 pasang) dipasang dari terminal RK sampai pada terminal Titik Pembagi Atas Tanah (TPAT) atau Titik Pembagi Bawah Tanah (TPBT).
 3. Saluran Penanggal adalah Dropwire berkapasitas sepasang atau lebih dengan maksimum tiga pasang yang

dipasang dari terminal pada Titik Pembagi Atas Tanah sampai pada terminal blok dirumah pelanggan telepon.

4. Kabel Distribusi adalah kabel berkapasitas satu pasang atau lebih dengan maksimum tiga pasang yang ditarik / dipasang dari terminal pada Titik Pembagi Bawah Tanah sampai pada terminal blok dirumah pelanggan telepon.

5. Saluran Rumah adalah Kabel rumah (Indoor cable) berkapasitas satu pasang atau lebih, dapat pula kawat berisolasi berkapasitas satu pasang yang dipasang dari terminal blok rumah pada roset pesawat telepon pelanggan yang bersangkutan.

c. Rumah Kabel (RK) adalah sebuah unit terminal kabel yang merupakan titik terminasi akhir dari kabel primer dan titik terminasi awal dari kabel sekunder. RK merupakan titik sambung (connection point) yang luwes (fleksible) antara kabel primer dan kabel sekunder dalam jaringan kabel lokal.

d. Daerah Catu Langsung (DCL) suatu daerah pelayanan telepon dimana Titik Pembagi Atas Tanah dan Bawah Tanah atau terminal pada tempat pelanggan dicatu secara langsung oleh kabel primer. Ketentuan untuk Daerah Catu Langsung adalah sebagai berikut :

- Daerah Pelayanan tersebut berdekatan dengan Sentral Telepon yang bersangkutan.
- Daerah pelayanan yang relatif kecil, tapi terdapat demand tinggi.

- Sulit atau tidak adanya lokasi yang sesuai untuk mendirikan sebuah Rumah Kabel.

f. Titik Pembagi (Distribution Point) adalah terminal kabel yang pada umumnya berkapasitas 10 dan 20 pasang dimana pada terminal masuk diterminasikan kabel catu (dari kabel primer atau kabel sekunder, bila berada di DCL), sedangkan pada terminal dihubungkan saluran penanggal atau saluran distribusi kerumah pelanggan.

Bentuk atau jenis Titik Pembagi adalah sebagai berikut :

1. Titik Pembagi Atas Tanah (TPAT)

1.1. Kotak Pembagi (KP) : Titik Pembagi Atas Tanah yang dipasang menempel pada dinding sebuah bangunan gedung atau rumah baik di luar maupun didalam, termasuk rak distribusi pada sistem Sentral Telepon Langganan Otomat yang ada didalam gedung perkantoran yang besar.

1.2. Tiang Pembagi (TP) : Terminal pembagi yang dipasang didalam tiang yang saluran pembagi ke pelanggan mempergunakan dropwire, tapi dapat juga mempergunakan kabel distribusi bawah tanah.

2. Titik Pembagi Bawah Tanah (TPBT)

Merupakan terminal pembagi yang dipasang di Handhole yang saluran pembagi ke pelanggan mempergunakan kabel distribusi.

B. Identifikasi (Pemberian Tanda)

Dalam teknik jaringan kabel istilah-istilah yang didefinisikan perlu diberi tanda agar dapat dibedakan kabel primer, kabel sekunder, Rumah kabel, Daerah Catu Langsung, Titik Pembagi dan Pekerjaan Sipil seperti rute duct, Manhole dan Handhole.

- a. Kabel primer diberi tanda huruf awal P dengan menambah di belakangnya angka sebagai nomor dari kabel primer. Pasangan Urat kabel primer yang terdapat dalam sebuah kabel primer diberi nomor urut 1,2,3 dan seterusnya.
- b. Kabel Sekunder diberi tanda dengan huruf awal S dan menambahkan angka di belakangnya sebagai nomor dari kabel sekunder yang dimulai dari kabel sekunder yang terpanjang S1 dan seterusnya menurut arah jarum jam.
- c. Rumah Kabel diberi tanda dengan huruf awal R ditambahkan di belakangnya huruf abjad dimulai dengan huruf besar A dengan catatan huruf I dan O tidak dipakai. Tanda Rumah Kabel Yaitu : RA, RB, dan seterusnya sampai RZ. Apabila dalam pelayanan Sentral jumlah rumah kabel melebihi RZ, maka diberikan tanda dua huruf awal menjadi RAA, RAB, RAC,....RAZ dan seterusnya.
- d. Daerah Catu Langsung (DCL) diberi tanda huruf awal DCL ditambah di belakangnya dengan huruf abjad A ditulis memakai huruf besar, seperti : DCL.A, DCL.B dan seterusnya. Pemberian tanda tersebut dimulai dari DCL yang dicatu dari Kabel Primer dengan nomor yang terkecil dan mempunyai jarak terpanjang dari RPU

sentral yang bersangkutan di antara DCL yang mendapat catu dari Kabel Primer yang sama.

e. Titik Pembagi (TP) terdiri dari :

- Didalam Daerah Catu Langsung (dicatu langsung oleh Kabel Primer). Titik Pembagi Atas Tanah maupun Bawah Tanah (TPBT) dalam daerah catu langsung dan dicatu langsung dari kabel primer diberi tanda dengan huruf besar menurut Daerah Catu Langsung yang bersangkutan di belakangnya ditambah nomor secara berurutan seperti: TP yang terdapat dalam DCL.A diberi tanda A1, A2, dan seterusnya. Pemberian tanda untuk TPAT dan TPBT dimulai dari jarak terpanjang dalam Daerah Catu Langsung yang bersangkutan.
- Dalam Jaringan Kabel Sekunder (dihubungkan melalui Kabel Sekunder dengan RK). Titik Pembagi Atas dan Bawah Tanah yang dihubungkan dengan Rumah Kabel melalui Kabel Sekunder diberi tanda sesuai dengan tanda dari Rumah Kabel yang bersangkutan ditambahkan dibelakangnya nomor secara berurutan, misal untuk TP pertama yang dihubungkan dengan RA diberi tanda RA1. Pemberian Tanda ini dimulai dengan Titik Pembagi yang mendapat catu dari kabel sekunder nomor terkecil (S1) dan mempunyai jarak yang terpanjang dari Rumah Kabel yang bersangkutan.

f. Pekerjaan Sipil

1. Rute Duct terdiri dari :

- Rute Duct Utama (Main Duct Route)

Setiap rute duct yang keluar dari Sentral diberi

tanda huruf awal singkatan dari STO yang bersangkutan, ditulis dengan huruf besar, dengan menambahkan di belakangnya dua angka sebagai nomor urut dimulai dengan 01, misalnya SK01 (SK singkatan dari STO Krian, rute duct No.1)

- Rute Duct Samping (Side Duct Route)

Apabila rute duct utama tersebut di atas mempunyai rute samping, maka rute samping yang pertama diberi tanda huruf awal yang sama dengan rute utama dengan menambahkan di belakangnya dua angka dengan nomor urut berikut (02), demikian seterusnya sampai semua rute samping dari rute induk tersebut selesai.

2. Manhole

Setiap manhole pada setiap rute duct utama dan rute duct samping diberi tanda 2 angka sebagai nomor urut dimulai dengan 01, ditulis di belakang tanda rute duct utama atau rute duct samping dengan garis miring di antaranya sebagai garis pemisah, misalnya SK01/01, SK02/02 dan seterusnya.

3. Handhole

Setiap Handhole diberi tanda huruf awal RA yang membawahnya, ditambahkan huruf H dan di belakangnya diberi angka berurutan, misalnya RAH1, RAH2 dan seterusnya.

III.5.2 Persyaratan Teknis Jaringan Kabel Lokal

Dalam jaringan kabel lokal aspek transmisi dan sinyal memegang peranan yang sangat penting, maka

diterapkan persyaratan teknis oleh PERUMTEL sebagai berikut :^{a)}

A. Transmisi

a. Redaman (attenuation) :

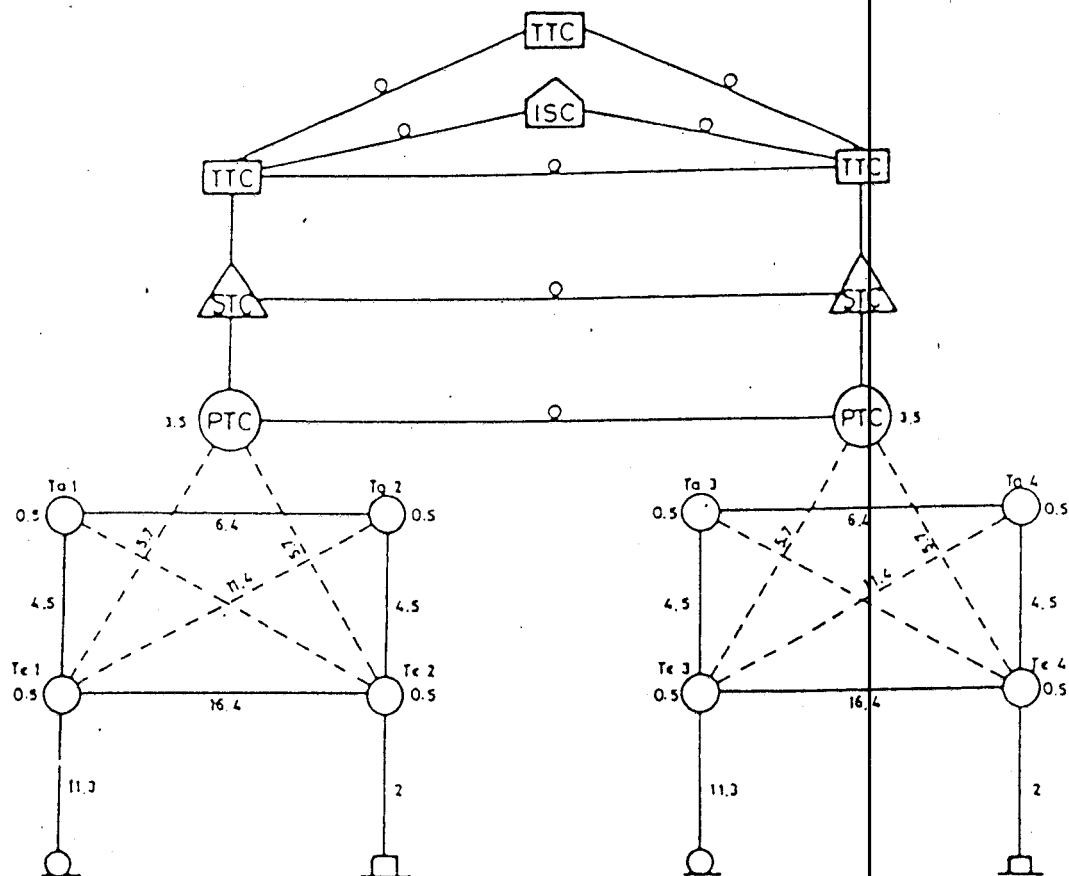
Redaman adalah hambatan yang mengurangi nyaringnya suara (loudness) dan oleh CCITT untuk pengukuran loudness dinamakan Reference Equivalent (RE) dan dinyatakan dalam deci Bel (dB) atau Neper (N). Dengan demikian dikenal dua Reference Equivalent dalam jaringan kabel lokal yaitu :

- Sending reference Equivalent (SRE) yang syarat batasnya 11,3 dB.
- Receiving Reference Equivalent (RRE) yang syarat batasnya 2 dB.

Syarat batas redaman jaringan kabel ditinjau dari Hirarki Sistem Sentral Telepon Internasional dapat dijelaskan sebagai berikut :

- Sentral lokal - Sentral tandemnya : 4.5 dB
- Sentral lokal - Sentral lokal yang berlainan Tandemnya : 16.4 dB
- sentral lokal - Sentral Tandem lain (bukan Tandemnya) : 11.4 dB
- Sentral Tandem - Sentral Tandem : 6.4 dB

^{a)} PT. Telkom, 1984. op.cit, hal 55 - 57



Keterangan :

- TTC : Tertiary Trunk Centre.
- STC : Secondary Trunk Centre.
- PTC : Primary Trunk Centre.
- Ta : Sentral Tandem.
- Te : Sentral Lokal.
- : Mikropon.
- : Telepon.

Gambar III-2.

SUSUNAN HIRARKI SISTEM TELEPON INTERNASIONAL

Ketentuan besarnya harga redaman yang menjadi salah satu persyaratan teknis sistem jaringan kabel akan menentukan pula besarnya diameter urat dari kabel yang akan dipakai. Hubungan masing-masing diameter urat kabel terhadap variabel redaman, tahanan jerat, impedansi dapat dilihat pada tabel III-4 dan tabel III-5.⁹⁾

Tabel III-4

KARAKTERISTIK NON LOADED PADA 800 Hz

DIAMETER URAT (mm)	TAHANAN JERAT Ro(ohm/km)	KAPASITANSI Co(nF/km)	REDAMAN (dB/km)	IMPEDANSI $Z\cos\gamma$ (ohm)
0.4	300	50	1.69	773
0.6	130	50	1.11	509
0.8	73	55	0.87	364
0.9	58	50	0.74	340
1.0	46	50	0.66	303

Tabel III-5

KARAKTERISTIK KABEL LOADED PADA 800 Hz

DIAMETER URAT (mm)	TAHANAN JERAT Ro(ohm/km)	KAPASITANSI Co(nF/km)	INDUKTANSI Lo(nH/km)	TAHANAN KEBOCORAN Go(microS/km)	REDAMAN (dB/km)	IMPEDANSI $Z\cos\gamma$ (ohm)
0.4	300	50	0.57	0.14	1.26	1259
0.6	130	50	0.54	0.14	0.56	1102
0.8	73	55	0.53	0.14	0.34	1030
0.9	58	50	0.53	0.14	0.26	1072
1.0	46	50	0.53	0.14	0.21	1067

⁹⁾ The Republic of Indonesia Survey Report on Improvement of Telepon Network in The City of Jakarta Volume I, JICA, 1981

a.1 Sistem Loading

Dalam usaha memenuhi syarat batas redaman yang ditentukan dengan kabel yang diameter uratnya lebih besar, terutama dalam jaringan kabel penghubung (junction) sangat mahal dan tidak ekonomis. Cara yang lebih murah dengan mempergunakan sistem loading pada saluran /kabel yang bersangkutan untuk mengatasi syarat batas redaman tersebut. Hal ini dapat dibuktikan dalam tabel III-5 bahwa nilai redaman kabel loaded pada frekuensi 800 Hz lebih kecil bila dibandingkan dengan kabel non loaded.

Ketentuan-ketentuan sistem loading untuk Induktansi loading coil (L_p) 80 mH, Resistansi loading coil (R_p) 7 Ohm, Jarak pemasangan antara Loading coil satu dengan loading coil lainnya 1.5 km, dan jarak pemasangan untuk loading coil dengan sentral telepon 0,75 km. Dalam praktek kadang-kadang sulit untuk mendapatkan jarak 0,75 km yang tepat, maka dibuat saluran tiruan (build out network) untuk mendapatkan jarak yang diinginkan.

a.2 Balancing joint

Dipasang pada jaringan kabel yang memakai sistem loading tujuannya untuk mengurangi bicara silang (cross talk) yang timbul diantara urat kabel (quad), karena tidak seimbangya kapasitansi antar urat-urat dalam kabel tersebut. Pemasangan balancing joint dilaksanakan ditengah-tengah antara loading coil.

b. Impedansi :

Titik sambung yang mempunyai impedansi yang tidak sama dapat fatal apabila terdapat perbedaan impedansi (Mismatching). Pada titik sambungan kabel dalam jaringan kabel lokal terjadi mismatching juga, terutama pada penyambungan kabel yang uratnya berbeda diameternya, tetapi perbedaan impedansi relatif kecil, sehingga redaman yang ditimbulkan kecil juga dan dapat diabaikan.

B. sinyal

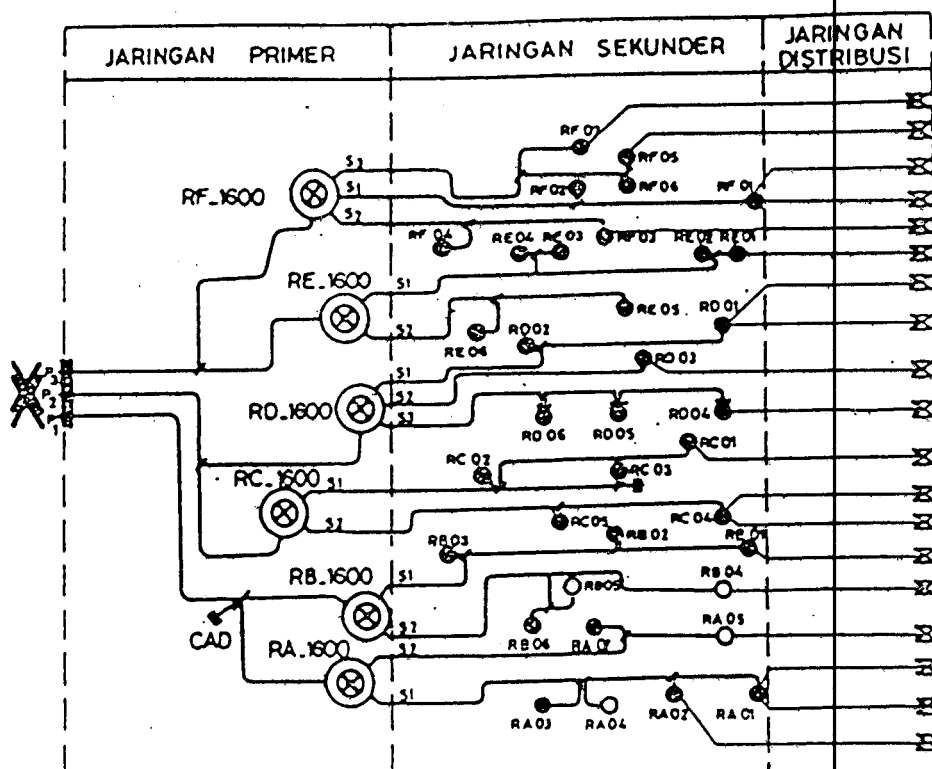
Jaringan kabel lokal selain menyalurkan pembicaraan-pembicaraan, juga menyalurkan sinyal-sinyal seperti pulsa nada pilih (dial pulse), pulsa meteran, arus bel (ringing current) dan sebagainya. Dalam sistem switching tahanan jerat (loop resistance) dari jaringan lokal dan junction dikenakan syarat batas, sehingga sinyal-sinyal yang dikirim ketempat tujuan dapat disalurkan dengan baik. Syarat batas dari tahanan jerat berbeda-beda tergantung dari tipe sentral telepon yang digunakan, diuraikan sebagai berikut :

No	tipe sentral telepon	maksimum tahanan jerat (Ohm)
1	EMD	1500
2	PRX 205	1800
3	MCX	1700

III.5.3 Jaringan Kabel Primer dan Kabel Sekunder

A. Skema umum dan skema jaringan kabel lokal

Bagian yang membentuk perencanaan jaringan kabel lokal adalah jaringan primer dan jaringan sekunder. Jaringan Primer dibentuk dari beberapa pasangan (pair) kabel primer yang ditarik dari sentral, sedangkan jaringan sekunder jaringan antara sambungan dari kabel primer ke daerah pelayanan pelanggan (jaringan distribusi). Struktur umum dan skema jaringan kabel lokal ditunjukkan pada gambar III-2.



Gambar III-2

STRUKTUR UMUM DAN SKEMA JARINGAN KABEL LOKAL

Tabel III-6
KAPASITAS UNTUK KABEL PRIMER

Diameter (mm)	Nomor pair kabel
0,4	200, 300, 400, 600
	800, 1000, 1200
	1600, 1800, 2400
0,6	200, 300, 400, 600
	800, 1000, 1200
0,8	200, 300, 400, 600

B. Kabel Primer

Dalam aplikasinya pemilihan kapasitas untuk kabel primer seperti ditunjukkan dalam tabel III-6.

C. Kabel Sekunder

Menurut spesifikasi Perumtel No : STEL-K-007 kapasitas dan panjang standard dari kabel sekunder yang ditanam dapat dilihat pada tabel III-7.

Tabel III-7

KAPASITAS DAN PANJANG STANDARD KABEL TANAH JELI BERPERISAI

DIAMETER URAT (mm)	KAPASITAS	PANJANG STANDARD (m)	TOLERANSI %
0,4	1200 x 2	400	± 4
	800 x 2	500	
	600 x 2	500	
	400 x 2	500	
	300 x 2	500 atau 1000	± 10
	200 x 2	500 atau 1000	
	100 x 2	1000	
	80 x 2	1000	
	60 x 2	1000	
	50 x 2	1000	
	40 x 2	1000	
	30 x 2	1000	
	20 x 2	1000	
	10 x 2	1000	
0,6	800 x 2	300	± 4
	600 x 2	450	
	400 x 2	500	
	300 x 2	500	
	200 x 2	500 atau 1000	± 10
	100 x 2	1000	
	80 x 2	1000	
	60 x 2	1000	
	50 x 2	1000	
	40 x 2	1000	
	30 x 2	1000	
	20 x 2	1000	
	10 x 2	1000	
0,8	400 x 2	400	± 4
	300 x 2	500	
	200 x 2	500	
	100 x 2	500 atau 1000	
	80 x 2	1000	± 10
	60 x 2	1000	
	50 x 2	1000	
	40 x 2	1000	
	30 x 2	1000	
	20 x 2	1000	
	10 x 2	1000	

Tabel III-8

KAPASITAS DAN PANJANG STANDARD KABEL UDARA

(Spesifikasi Perumtel NO. STEL-K-001)

Diameter Urat (mm)	Kapasitas	Panjang Standard (m)	Toleransi %
0.6	100 x 2	500	± 10
	60 x 2	1000	
	40 x 2	1000	
	30 x 2	1000	
	20 x 2	1000	
	10 x 2	1000	

Kabel sekunder yang mempergunakan kabel udara, kapasitas dan panjang standardnya ditunjukkan pada tabel III-8.

D. Pola penggunaan jenis kabel dalam jaringan kabel telepon

1. Pola A : Pada lokasi daerah padat/business, untuk jaringan primer memakai sistem duct, jaringan sekunder memakai sistem kabel bawah tanah, dan distribution point menggunakan sistem bawah tanah.
2. Pola B : Pada lokasi daerah sedang, untuk jaringan primer memakai sistem duct, jaringan sekunder memakai sistem kabel bawah tanah, dan distribution point menggunakan sistem bawah tanah dan atas tanah.

3. Pola C : Pada lokasi daerah jarang/perumahan, untuk jaringan primer memakai sistem burial, jaringan sekunder memakai sistem kabel bawah tanah dan atas tanah, distribution point menggunakan sistem atas tanah.
4. Pola D : Pada lokasi daerah kurang /pedesaan dan daerah cepat terjadi perubahannya, untuk jaringan primer memakai sistem burial, jaringan sekunder memakai sistem kabel atas tanah, dan distribution point menggunakan sistem atas tanah.

III.5.4 Konfigurasi Jaringan Kabel Lokal

Konfigurasi Jaringan kabel terdiri dari :¹⁰⁾

A. Jaringan kabel sekunder

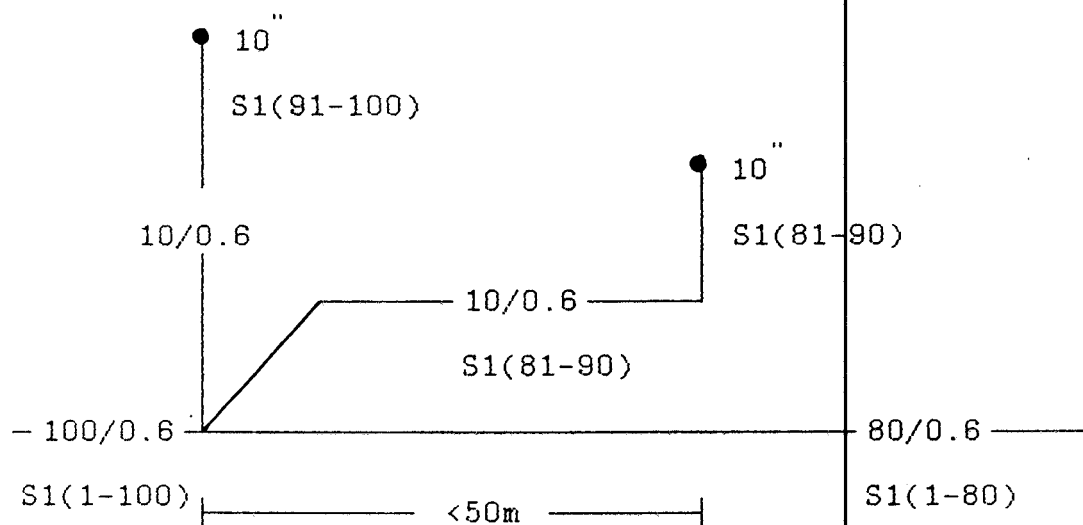
Jaringan kabel sekunder berhubungan :

a. Kapasitas dan pembagian pair

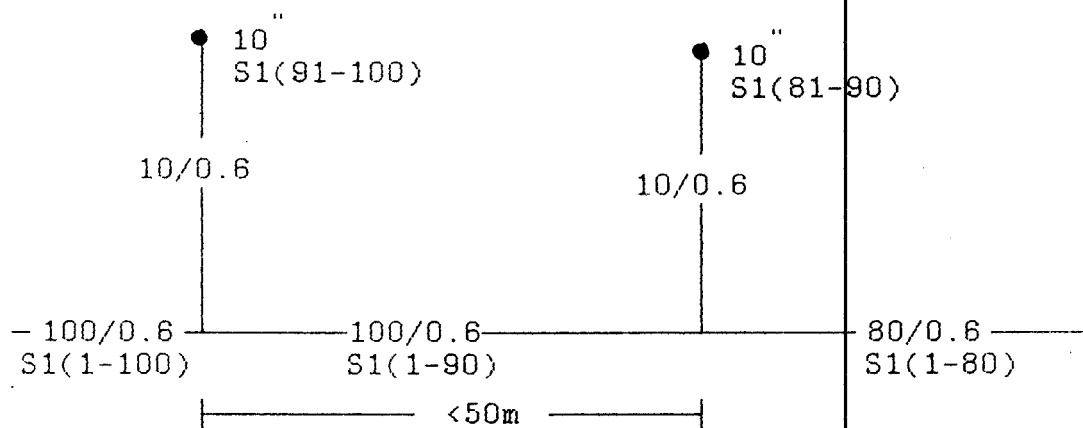
Untuk jelasnya lihat gambar berikut :

¹⁰⁾ PT. Telkom, 1984, op.cit, hal 101 - 104

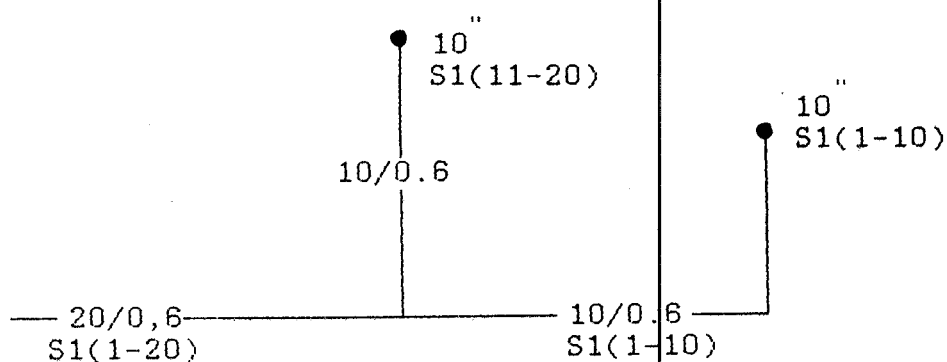
- Kasus I



- Kasus II

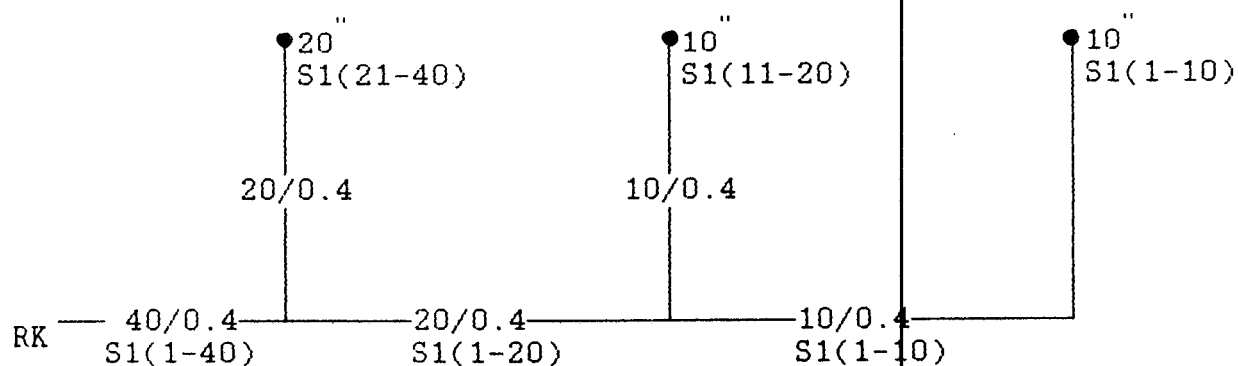


- Kasus III

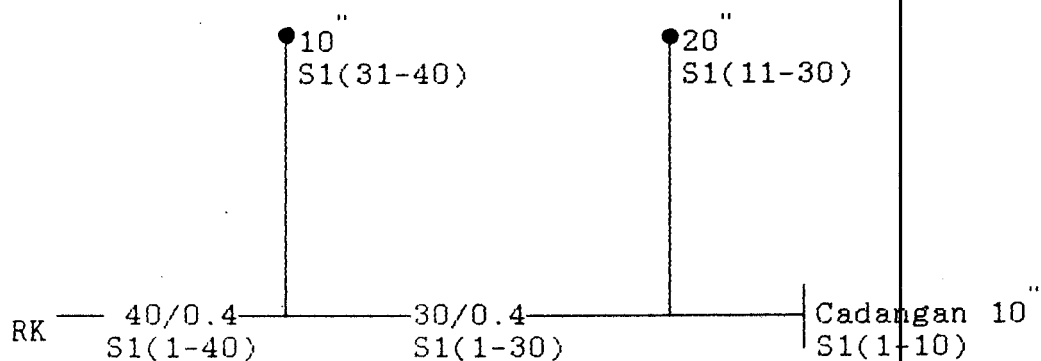


b. Alokasi/distribusi nomor pasangan (pair)

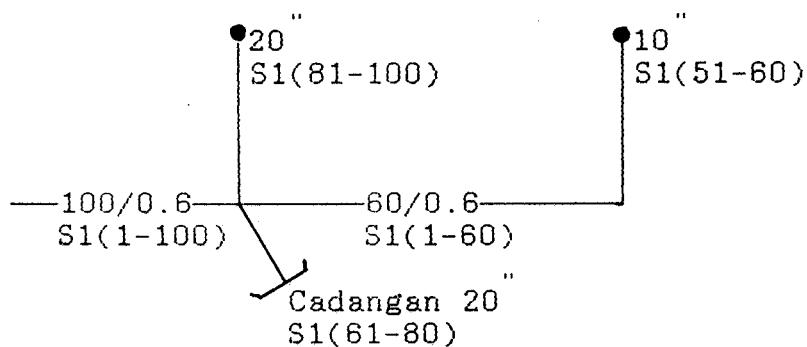
- Normal



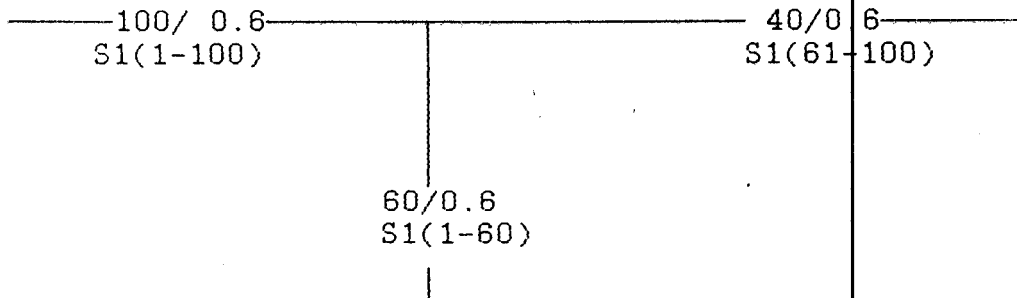
- Cadangan pada ujung kabel



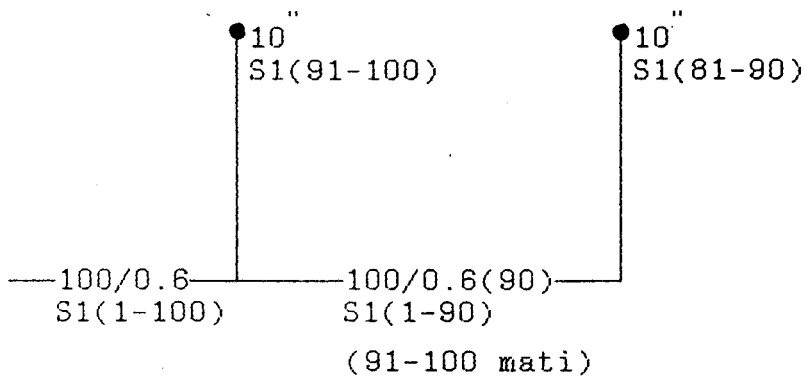
- Cadangan ditengah kabel



- Menentukan nomor pasangan (pair)



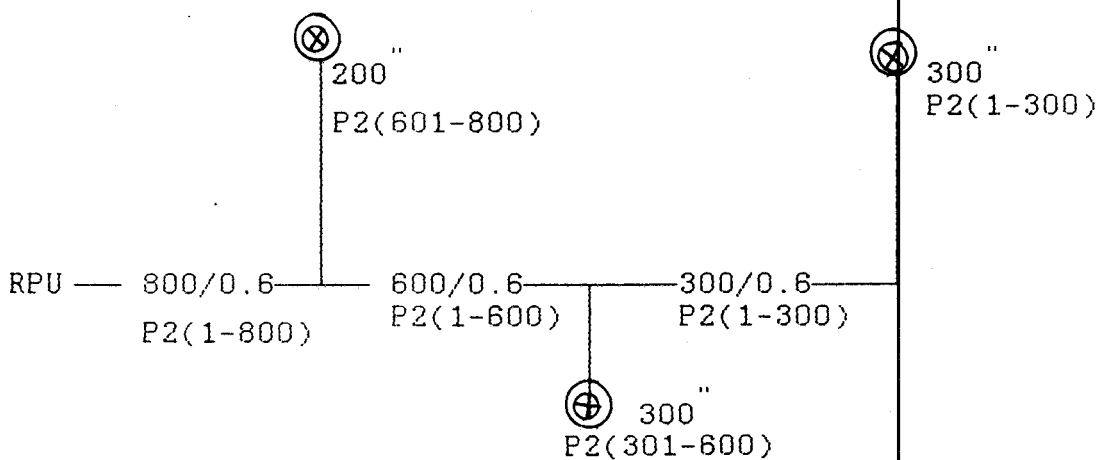
- Pasangan pair (mati)



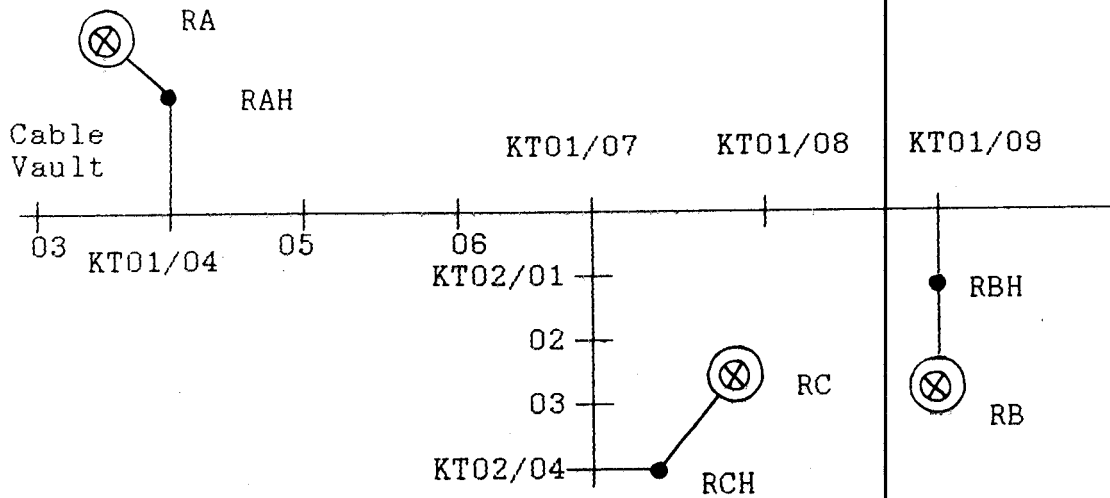
B. Jaringan Kabel Primer

Berhubungan dengan :

- a. Alokasi nomor pasangan (pair)



b. Penomoran Rute duct dan Manhole



III.5.4.1 Legenda Penggambaran

Pembuatan rancangan jaringan kabel telapon semua simbol, tanda berikut dimensi ketebalan garis harus disesuaikan dengan simbol dan tanda yang tercantum dalam legenda penggambaran ditunjukkan pada lampiran D.

III.5.4.2 Peta Skema Duct Kabel

Peta skema duct kabel menggambarkan rencana rute duct kabel dari sentral ke letak/posisi RK-RK yang dilengkapi dengan :

- Tipe Manhole lama atau yang direncanakan
- Letak/posisi Manhole lama atau yang direncanakan
- letak/posisi Handhole
- Nama atau nomor Manhole dan Handhole
- Nama ,kapasitas RK/DCL
- Penampang dari rute duct kabel dari setiap jarak Manhole (Manhole span)

- Jarak antara Manhole (Manhole span)

Peta skema duct kabel untuk STO Sepanjang ditunjukkan pada lampiran E.

III.5.4.3 Peta Skema Jaringan Kabel Primer

Peta skema jaringan kabel primer menggambarkan rute kabel yang menghubungkan sentral telepon ke masing-masing RK-RK dalam daerah pelayanan sentral, kapasitas dan urat kabel untuk kabel primer yang akan ditarik ke masing-masing lokasi RK (Rumah kabel) ditunjukkan pada lampiran F.

III.5.4.4 Peta Skema Jaringan Kabel Sekunder

Jaringan kabel sekunder menunjukkan daerah pelayanan masing-masing RK, data transmisi dan sinyal seperti :

- diameter urat kabel
- panjang kabel
- tahanan saluran
- redaman saluran

Pembagian pasangan (pair) kabel harus di sesuaikan dengan pembagian TP pada lokasinya. Bila pada jaringan sekunder dipakai kabel udara diberi tanda atau nama kabel sekunder "S". Dalam perencanaan jaringan kabel lokal dari kabel primer ke pelanggan RK-RK harus $\leq 10,43$ dB.

Pada lampiran G ditunjukkan jaringan sekunder dalam salah satu lokasi pelayanan Rumah Kabel.



III.5.4.5 Peta Skema Sistem Alarm Tekanan Gas

Penempatan/pemasangan peralatan SATG pada tiap sambungan kabel didasarkan pada ketentuan sebagai berikut :

- GE, FM, CP : dipasang pada RPU
- GS : dipasang pada setiap ujung kabel dan sambungan cabang
- TP : dipasang pada setiap sambungan kabel dengan ketentuan pada jarak kurang lebih 300 meter dipasang 1 buah test point.
- CA : dipasang pada sambungan kabel dengan ketentuan pada jarak kurang lebih 500 meter dan pada setiap RK paling ujung dari kabel primer yang bersangkutan.

III.5.5 Jangka Waktu Pelaksanaan

Dalam sistem jaringan kabel terdapat bagian-bagian dari jaringan kabel yang mempunyai fungsi masing-masing seperti duct kabel, jaringan primer, jaringan sekunder dan lainnya. Dalam merencanakan suatu jaringan kabel bagian-bagian dari jaringan tersebut, setelah dipelajari berdasarkan pertimbangan secara ekonomis dan teknis, maka dirumuskan suatu jangka waktu perencanaan untuk tiap-tiap bagian dari jaringan seperti :

Bagian Jaringan kabel Telepon yang direncanakan	Jangkauan waktu pelaksanaan
Jaringan pipa duct/mandhole	: 20 tahun
Kabel Primer	
a. Dalam duct	: 5 - 7 tahun
b. Tanam Langsung	: 10 tahun
Kabel sekunder tanam langsung	: 10 tahun
Kabel penghubung dalam duct	: 5 tahun
Batas daerah pelayanan RK	: 15 - 20 tahun

III.6 Implementasi Perencanaan Pembangunan Sistem Transmisi

III.6.1 Struktur Kabel Serat Optik

Serat optik yang digunakan untuk komunikasi optik terdiri dari core, cladding dan coating yang biasanya terbuat dari plastik ini digunakan untuk memberikan perlindungan core dan cladding terhadap goresan atau sentuhan secara langsung. Selain coating atau kulit plastik tersebut, maka untuk menahan tekanan, panas dan perubahan kimia di sekelilingnya, maka serat optik juga perlu dilindungi dengan penguat lainnya. Bentuk keseluruhan yang terdiri dari serat dan bahan-bahan pelindungnya ini membentuk suatu kabel serat optik.

III.6.2 Sistem Transmisi SKSO

Dalam menentukan pilihan sistem yang paling sesuai untuk aplikasi dalam program pembangunan, pada sub bab ini yang dibahas adalah sistem transmisi SKSO. Pada tabel

Tabel III-9 SISTEM TRANSMISI DIGITAL SKSO

Kapasitas	Jarak
1 - 16 sistem (s/d 480 kanal)	15 km - 50 km SKSO 140 Mbit/s
> 17 sistem (> 480 kanal)	SKSO 140 Mbit/s

III-9 ditunjukkan sistem transmisi digital SKSO.

Pada perencanaan pembangunan transmisi SKSO pemilihan lokasi berdasarkan pada circuit requirement dari bagian Bina Program Sentral Telepon, dilakukan pemilihan lokasi untuk perletakan perangkat terminal, repeater drop insert, sedangkan untuk lokasi repeater murni berdasarkan karakteristik kabel serat optik yang digunakan. Untuk pemilihan route kabel, dengan pertimbangan faktor keamanan dan faktor ekonomis. Pemilihan route kabel antara lokasi dengan lokasi yang lainnya sependek mungkin. Selain untuk memudahkan pelaksanaan operasi dan pemeliharaannya juga untuk efisiensi jaringan, sehingga jaringan tersebut dapat melewati beberapa kota kecil. Beberapa keuntungan dari sistem transmisi serat optik adalah :

- Redaman yang rendah dari beberapa dB/km sampai kurang dari 0,5 dB/km.
- Ukuran kecil dan beratnya ringan.

- Tidak terjadi cakap silang dan tidak terpengaruh interferensi medan listrik.
- Non konduktif sehingga tidak akan terjadi percikan bunga api bila bersentuhan dengan tanah maupun konduktor lain.
- Mudah dalam pemasangannya karena ringan serta diameter kabel fleksibel/lentur.
- Sangat ekonomis.
- Tidak mengalami korosi, oksidasi, dan peristiwa kimia lainnya.
- Pemeliharaannya mudah, efisiensi energinya tinggi karena jumlah repeaternya sedikit dan peralatan terminalnya juga sederhana.
- Pemakaian daya rendah.

III.6.3 Sistem Transmisi STO Sepanjang

Penggunaan serat optik diawali pada jaringan transmisi jarak jauh yang saat ini sudah dioperasikan di banyak negara, termasuk Indonesia. Di Indonesia sudah dioperasikan sistem SKSO antara Jakarta - Surabaya, yang menyalurkan sinyal transmisi dengan kecepatan transmisinya 140 Mbit/s. Untuk MEA Surabaya khususnya STO Sepanjang sistem transmisinya memakai sistem SKSO dengan kapasitas 1920 kanal, sedangkan kapasitas yang tersedia 38 sistem (1140 kanal), dengan rute dari lokasi STO Sepanjang ke Sentral lokal lainnya dalam MEA Surabaya sebagai berikut :

- Rungkut dengan 4 sistem
- Manyar dengan 1 sistem
- Darmo dengan 2 sistem

- Kapasan dengan 1 sistem
- Tandes dengan 5 sistem
- Karangpilang dengan 3 sistem
- Waru I dengan 1 sistem
- Kebalen dengan 10 sistem
- Sidoarjo dengan 4 sistem
- Mergoyoso dengan 6 sistem
- Waru II dengan 1 sistem

Dari 38 sistem yang tersedia saat ini baru dipakai 9 sistem dari STO Sepanjang dengan perincian rute ke Tandes 5 sistem untuk hubungan lokal dan ke Kebalen 4 sistem untuk hubungan lokal serta SLJJ/trunk.

III.6.3.1 Lay out Letak Gedung dan Ruangan Transmisi

Perangkat transmisi di STO Sepanjang diletakkan pada ruangan transmisi seperti ditunjukkan pada lampiran H. Dengan kabel run way. melalui lubang kabel (cable hole) berhubungan dengan ruangan sentral.

III.6.3.2 Sistem Map Fiber Optic Through Connect

STO Sepanjang

Sistem Map Fiber Optic Through Connect STO Sepanjang rute yang dilalui dengan sistem transmisi Fiber Optik untuk :

- a. Hubungan ke Rungkut dengan 4 sistem 2 MB dengan rute dari Sepanjang - Karangpilang - Tandes - Darmo - Rungkut.

- b. Hubungan ke Manyar dengan 1 sistem 2 MB dengan rute dari Sepanjang - Karangpilang - Tandes - Darmo - Mergoyoso - Manyar.
- c. Hubungan ke Darmo dengan 2 sistem 2 MB dengan rute dari Sepanjang - Karangpilang - Tandes - Darmo.
- d. Hubungan ke Tandes dengan 5 sistem 2 MB dengan rute dari Sepanjang - Karangpilang - Tandes.
- e. Hubungan ke Karangpilang dengan 3 sistem 2 MB dengan rute Sepanjang - Karangpilang.
- f. Hubungan ke Waru I dengan 1 sistem 2 MB dengan rute dari Sepanjang - Karangpilang - Tandes - Darmo - Rungkut - Injoko - Waru I.
- g. Hubungan ke Kebalen dengan 4 sistem 2 MB dengan rute dari Sepanjang - Karangpilang - Tandes - Darmo - Mergoyoso - Kebalen.
- h. Hubungan ke Mergoyoso dengan 6 sistem 2 MB dengan rute dari Sepanjang - Karangpilang - Tandes - Darmo - Mergoyoso.
- i. Hubungan ke Kapasan dengan 1 sistem 2 MB dengan rute dari Sepanjang - Karangpilang - Tandes - Darmo - Mergoyoso - Kebalen - Kapasan.

Sistem Map Fiber Optic Through Connect STO Sepanjang ditunjukkan Pada lampiran I.

BAB IV

PENUTUP

IV.1 KESIMPULAN

Hasil Studi Tentang Perencanaan Pembangunan yang dilakukan untuk setiap tahap sub sistem Perencanaan Pembangunan Sentral Telepon Otomat, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Pentingnya Demand Forecast (Prakiraan Kebutuhan Telepon) yang cermat, dan akurat memberikan masukkan data-data perkembangan meningkatnya kebutuhan telepon, sehingga pihak PT. Telkom secara cepat dapat mengantisipasi keadaan, akan pelayanan jasa telepon. Berdasarkan Penyebaran Demand menentukan lokasi Sentral baru secara teknis dan ekonomis dengan Metode Copper Center, dan kapasitas sentral yang akan direncanakan.
2. Dalam proses Perencanaan Pembangunan pekerjaan paling awal dilakukan adalah menghitung Demand Forecast, kemudian dilaksanakan pembebasan tanah untuk lokasi yang dipilih (Copper Center), menentukan kapasitas sentral, pembangunan gedung, dan kebutuhan daya (PLN, Genset, AC, dan Rectifier).
3. Perencanaan Pembangunan sub sistem - sub sistem seperti Sentral, Jaringan Kabel Lokal, Sarana Penunjang, dan Sistem Transmisi merupakan faktor yang saling menunjang, sehingga setiap sub sistem diperlukan

perencanaan yang tepat agar waktu, mutu, biaya bisa terkendalikan guna memenuhi penyediaan fasilitas telekomunikasi pada masa-masa yang akan datang.

4. Apabila kebijaksanaan - kebijaksanaan yang dilakukan PT.Telkom dalam setiap tahap Perencanaan Pembangunan Sub Sistem terkoordinasi dengan baik, maka dalam pelaksanaan pembangunan fasilitas telepon akan tepat pada waktunya.

IV.2 SARAN - SARAN

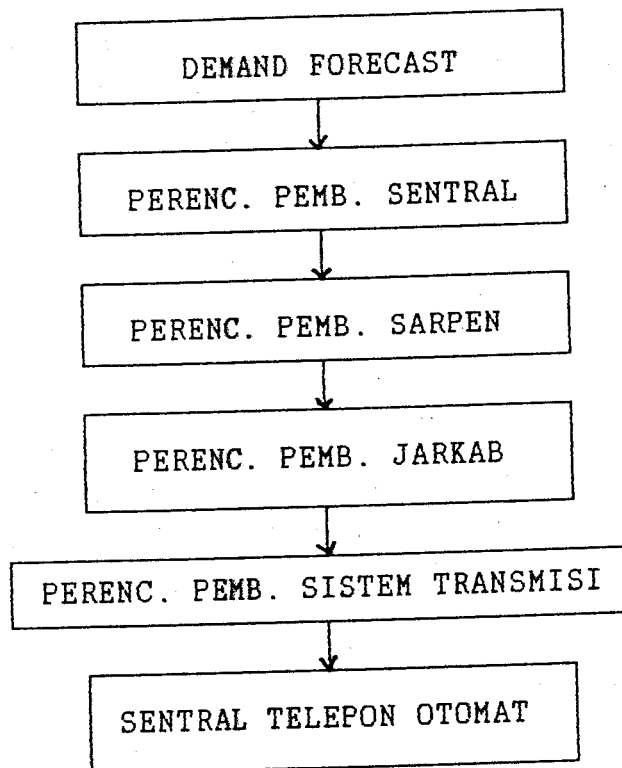
1. Untuk Perencanaan Pembangunan sebuah Sentral harus terlebih dahulu dilaksanakan Prakiraan kebutuhan telepon (Demand Forecast).
2. Dalam Perencanaan dan Pelaksanaan Pembangunan agar melaksanakan suatu sistem lengkap seperti : sistem sentral, sistem sarana penunjang, sistem jaringan kabel dan sistem transmisi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Benhard E. Keiser and Eugene Strange, Digital Telephony and Network Integrations, Van Nostrand Reinhold Company, 1985.
2. -----, Fundamental Technical Plan, 1985. Direktorat General of Posts and Telekommunikations Ministry of Tourism, Posts and Telekommunikations.
3. Fred Halsall, Introduction to Data Communication and Computer Network, Electronic System Engineering Series.
4. -----, Hasil Peramalan Jasa Telekomunikasi tahun 1994 - 2000, dengan Metode Makroskopik dan Mikroskopik.
5. Jhon Bellamy, Digital Telephony, Jhon Wiley & Son Inc, Canada, 1982.
6. Keiser, Gerd, Optical Fiber Communications, Mc Graw Hill Inc, 1986.
7. -----, Peramalan Demand, Pusdiklat PT. Telkom, Bandung 1990.
8. -----, Pedoman Tutorial Perencanaan Bidang Sarana Penunjang, PT. Telkom Pusat, Bandung 1992.
9. -----, Petunjuk Pedoman Perencanaan jaringan Kabel Telepon Lokal, PT. Telkom, Oktober 1984.
10. -----, Strategic Development Plan, Direktorat General of Posts and Telekommunikations Ministry of Tourism, Posts and Telekommunikations, 1986.

11. -----, Siklus Perencanaan Sentral, Direktorat Pembangunan Subdit Binpropem Binprosen.
12. -----, Study Report Volume IV Fiber Optic Transmission Sistem, Nippon Telecommunications Consulting Co, LTD. in Association With, PT. Widya Duta Informindo, October 1993.
13. Suhana, Shigeki Shoji, Buku Pegangan Teknik Telekomunikasi, PT. Pradnya Paramita, Jakarta 1984.
14. -----, Struktur Jaringan dan Pengenalan Sentral, Pusdiklat PT. Telkom, Bandung 1990.
15. -----, Teknologi dan Sistem Sentral, Direktorat Pembangunan Binprosen, Perusahaan Umum Telekomunikasi
16. -----, The Republic of Indonesia Survey Report on Improvement of Telephone Network in The City of Jakarta Volume I, Japan International Cooperation Agency, February, 1981.

LAMPIRAN A : TAHAP PERENCANAAN PEMBANGUNAN STO



Keterangan untuk setiap tahap yaitu :

Tahap Demand forecast :

- Prakiraan kebutuhan telepon
- Pendekatan Makro
- Pendekatan Mikro

Tahap Perencanaan Pembangunan Sentral :

- Metode Copper Center
- Kapasitas SST yang direncanakan
- Tipe Sentral
- Bentuk Network
- Spesifikasi Teknis (STDI)

Tahap Perencanaan Pembangunan Sarana Penunjang :

- Pembebasan Tanah
- Rencana Gedung
- Kebutuhan Ruangan Sentral
- Kebutuhan Daya Mekanikal Elektrikal (PLN, Genset, AC, Rectifier)

Tahap Perencanaan Pembangunan Jaringan Kabel :

- Syarat Teknis Jaringan Kabel
- Jaringan Kabel Primer dan Jaringan Kabel Sekunder
- Jenis Urat Kabel yang digunakan
- Plotting Distribution Point, Rumah Kabel, Duct, Manhole, Handhole dan Perangkat Sistem Alarm Tekanan Gas

Tahap Perencanaan Pembangunan Sistem Transmisi :

- Pemilihan Sistem Transmisi
- Sistem Transmisi yang direncanakan
- Junction/hubungan antar Sentral
- Kapasitas kanal dan Kapasitas kanal yang tersedia

Tahap terbentuknya Sentral Telepon Otomat :

- Terbentuknya Sentral Telepon Otomat dengan Perencanaan Pembangunan yang tepat untuk setiap tahap/sub sistemnya (Sentral, Sarpen, Jarkab dan Sistem Transmisi)

INVESTOR PBH-2

WC

Rectifier

AC

1800
2500

Handwritten signature
2. MULYADI

PBH-2

Handwritten signature
Patah Mui

nsmisi

PCM PBH 2

*

NEC

- 1) Rectifier NEC
- 2) Control Rectifier NEC
- 3) Battery NEC
- *) Rack DDF TB48
- **) 2 SOM SA. 010203

PT. INTI

1. *Handwritten signature*

2. *Handwritten signature*

3.

PT. EPS

Handwritten signature

MS. LUWUK

- W001 Wall break th
- W010 " "
- W030 " "

Existing/ from
Extension

01) Raised floor
Required floor load

AL EXCHANGE
SEPANJANG

SCALE 1:100

E. JAVA INDONESIA

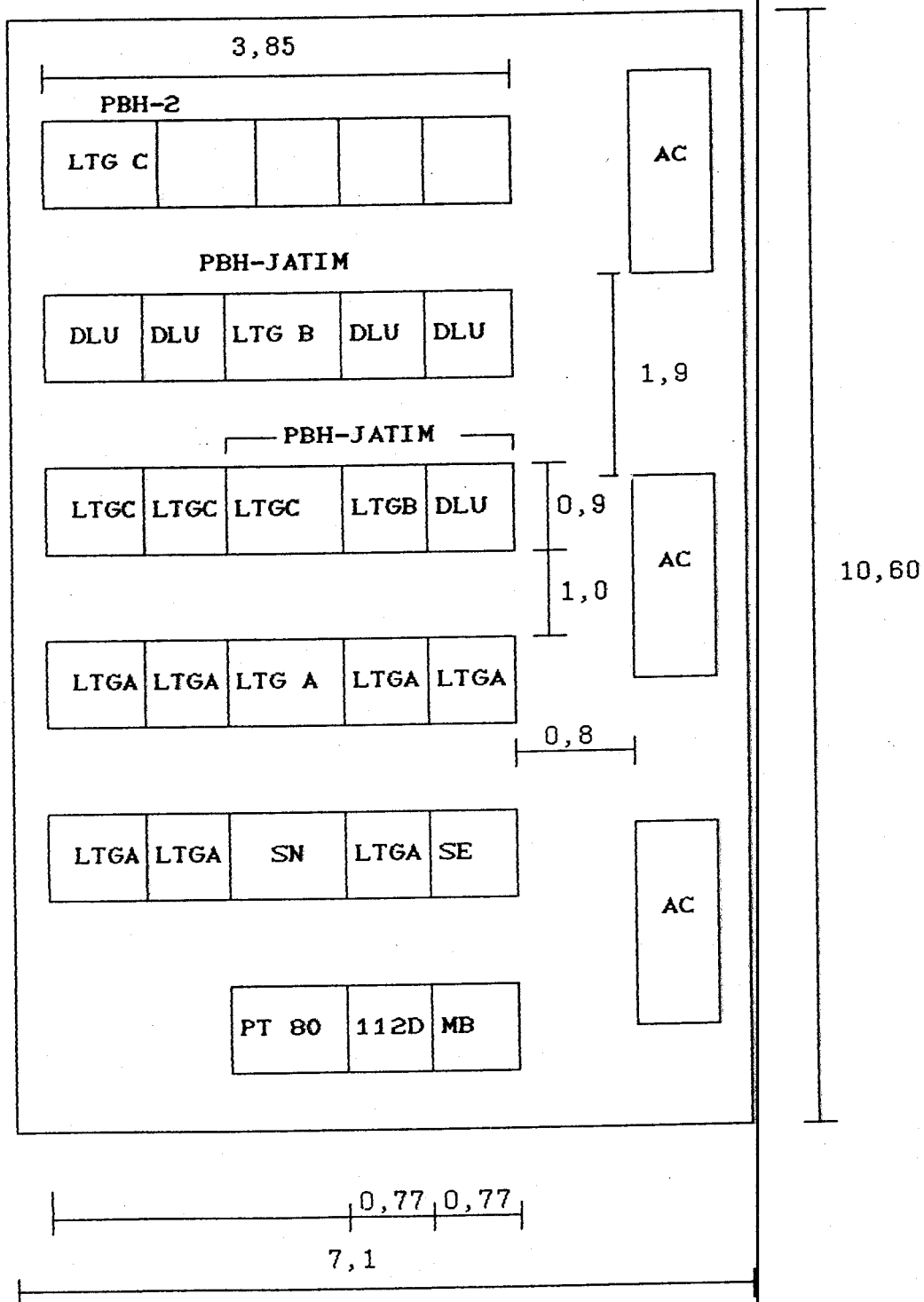
oleh A3974-A354-A1-X-7633

NTI

1/7

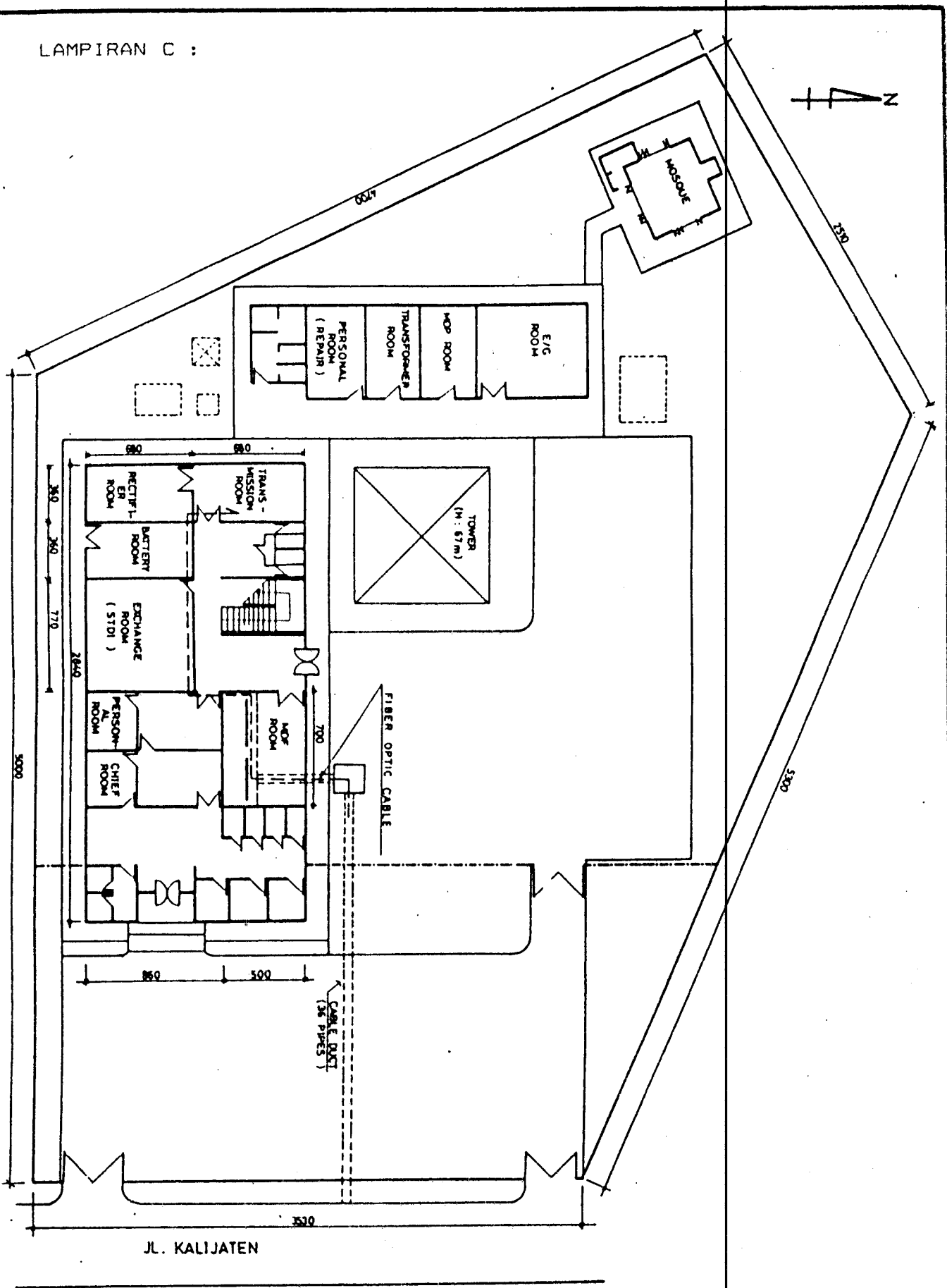
1/12 2

LAY OUT PERANGKAT DI RUANG SENTRAL



Keterangan Gambar : ukuran dalam m

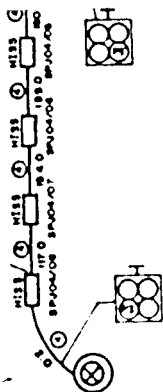
LAMPIRAN C :




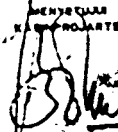
DRWG : SITE LAYOUT	
SITE : SEPANJANG	
SCALE:	
SIC : II - 16 - 1	

N D A

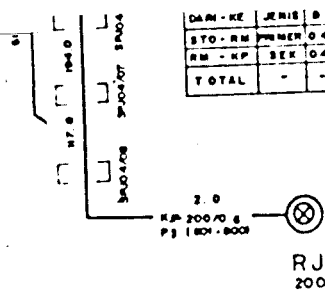
NO.	DEFINISI	NO.	DEFINISI	SIMBOL	PENJELASAN
A	UMUM				
1	Sentral Telepon	VI	Penampang Jalan		* : Kabel Telepon yang akan ditanam. T : Tiang Telepon. T : Tiang Listrik. A : Aspal, Tipe Permukaan Jalan
2	Batas Pelayanan Sentral Telepon (Lingkungan daerah lokal).				
3	Batas Pelayanan Daerah RK/DCL.	II	Contoh Pemasaan/ Penempatan peralatan SATG.		
4	Alur Kabel.				
5	Rel Kereta Apl				
6	Perkiraan Kebutuhan Telepon.				
6.1	Per Daerah RK/DCL.				
6.2	Per Sentral Telepon.	III	Contoh route duct Kabel.		① : Pipa Lama. ② : Pipa Baru.
B	TERMINAL KABEL				
1	Rumah Kabel(RK)				
2	Daerah Catu. Langsung (DCL)				
3	Kotak Pembagi (KP).				
3.1	KP Diliang				
3.1.1	Tanpa Pelindung				
	- Baru				
	- Lama				
3.2	KP Di Dinding				
3.2.1	Diluar Dinding				
	- Baru				
	- Lama				
3.2.2	Didalam Dinding				
	- Baru				
	- Lama				
3.3	Terminal Post/ Pilar/ Tiang Pembagi				
	- Baru				
	- Lama				
3.4	SPBT				
	- Lama				



RJ 800

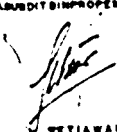
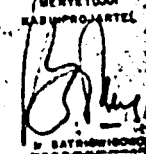
MENGETAHUI KASUBDITINPROPEMTEL  SETIAWAN NIK. 800 747		MENYERJAI KEMPROJARTEL  R. SATRIOWIBISONO NIK. 800 778	
PERUSAHAAN UMUM TELEKOMUNIKASI			
REVISI	DAERAH ST0 SEPANJANG	PETA SKEMA DUCT(D/D)	
	DIGAMBAR	DAMA	TANGGAL
	DIPERIKSA	5.10.1999	5.10.1999
	DITUBUHI	7.10.1999	7.10.1999
		SKALA	NO
		1:1000	SP/11-18
		URUPAN	LEMBAR 11 S
		AD	DARI 1 LEMBAR
PMC OPTION SERVICES			

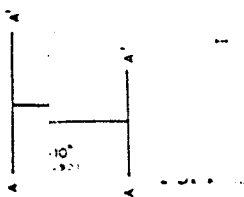
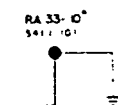
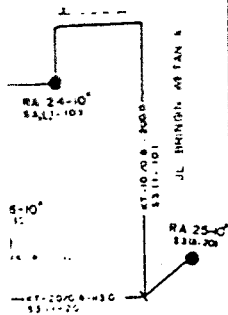
JL. SEMANG



DARI - KE	JENIS	B	KM	A	IS
STO - RM	PRIMER	0.4	17	STO	5.8
RM - KP	SEK	0.4	12	300	4.1
TOTAL	-	-	29	STO	9.9

RJ					
DATA TRANSMISI & SINYAL					
DARI - KE	JENIS	B	KM	A	IS
STO - RJ	PRIMER	0.4	28	300	4.7
RJ - KP	SEK	0.8	27	350	4.9
TOTAL	-	-	55	650	9.6

MENSETUJAI KAMUDITBINPROPTETEL		MENSETUJAI KASIMPROMARTEL	
			
N. PETIAWAN NIK. 800 747		N. SATYANINGRAT NIK. 800 778	
PERUSAHAAN UMUM TELEKOMUNIKASI			
REVISI	DAERAH STO	PETA	
1	SEPANJANG	SKEMA KABEL PRIMER (D/D)	
		DAMA	TANGGAL
DIGAMBAR	5.10.1998	SKALA	1:1000
DIPERIKSA	5.10.1998	ALAMAT	SPJ/11/1998
DITETAPKAN	5.10.1998	URUPAN	LEMBAR 1
PMO OPTION SERVICES			



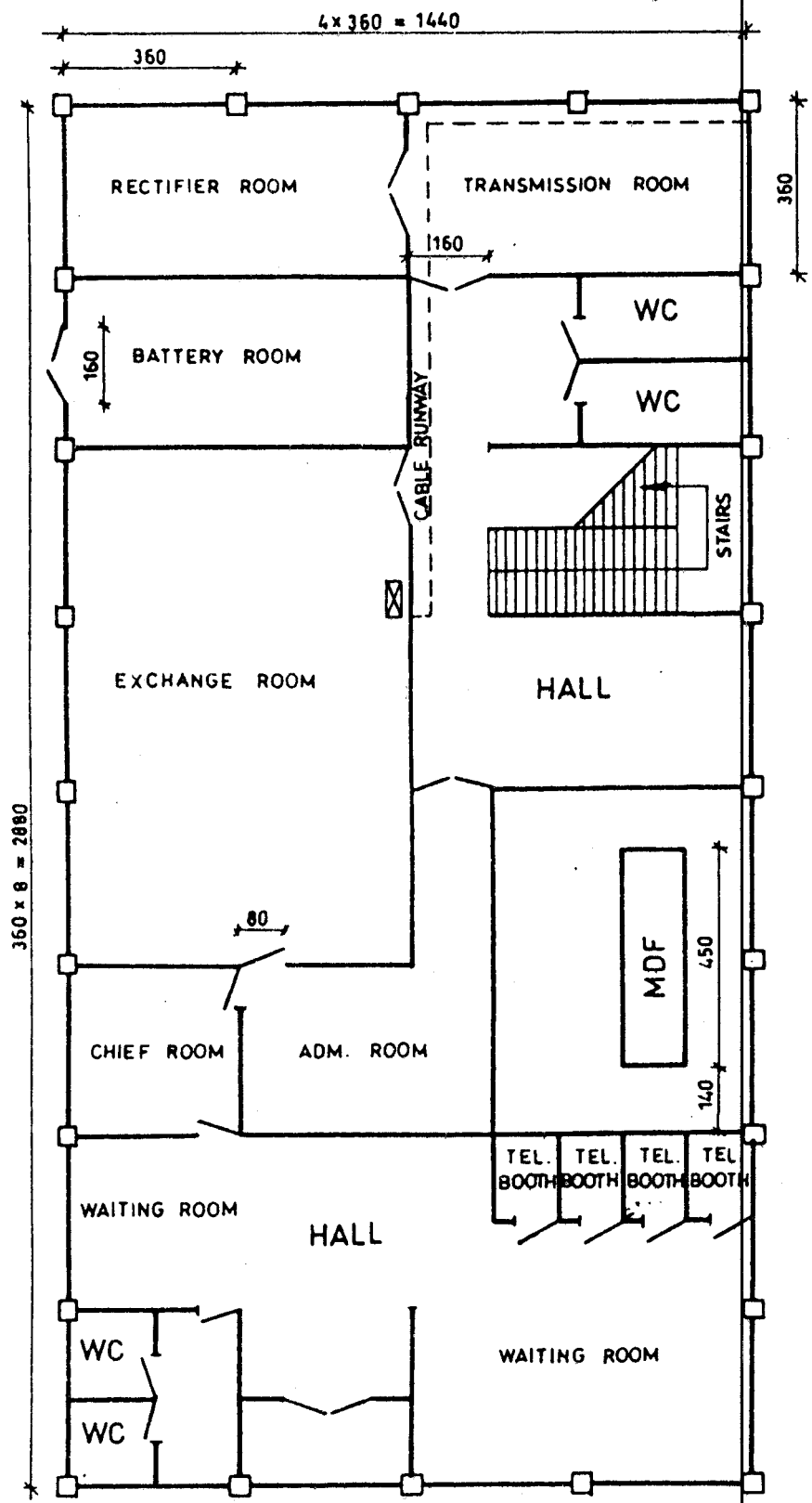
MENTE UJUI
BINPROJARTEL
M. SATRIWIDODO
NRE 440776

PERUSAHAAN UMUM TELEKOMUNIKASI

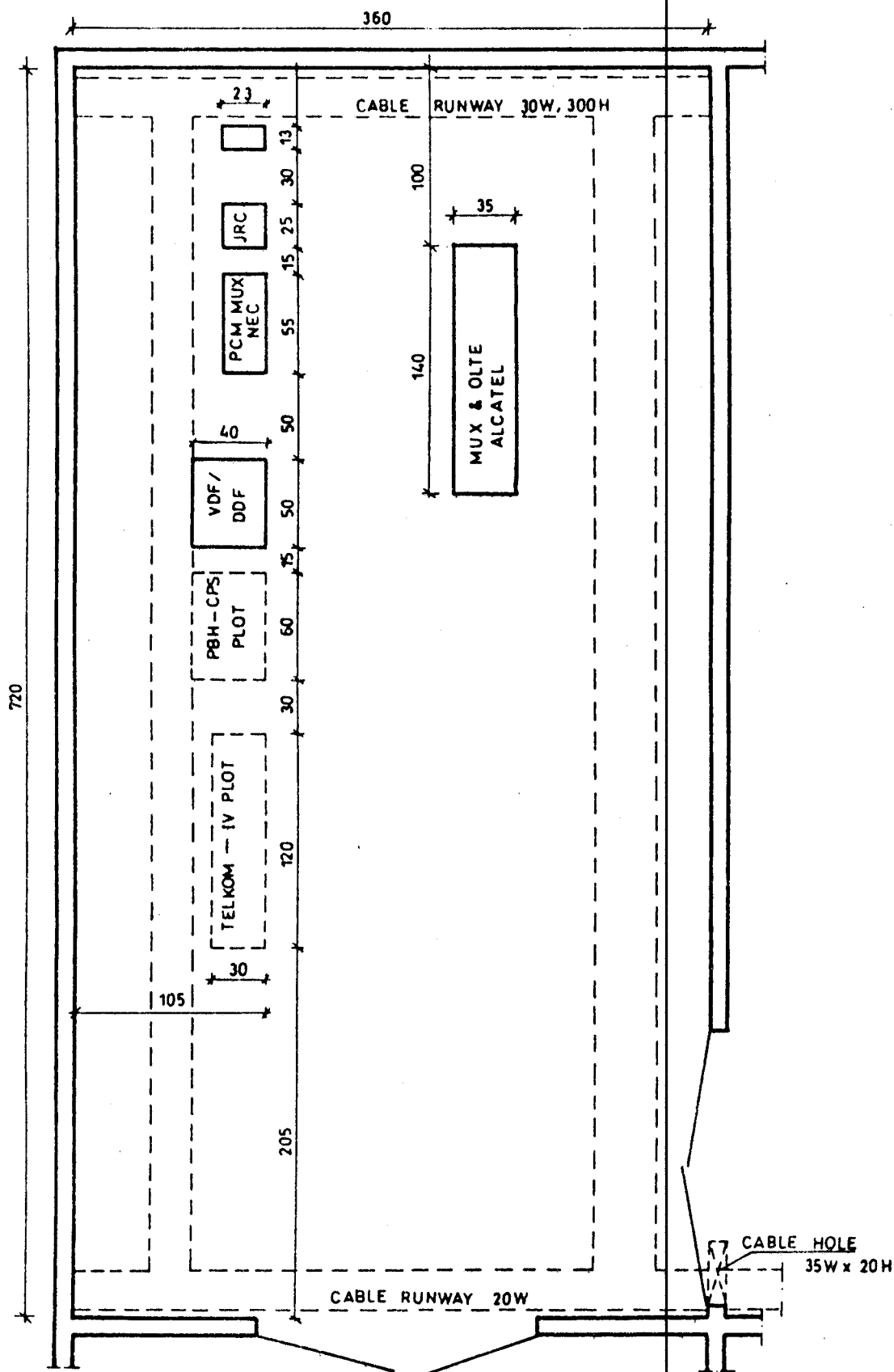
REVISI	DAERAH S'DO	PETA
1-1-88	SEPANJANG	SKEMA KABEL
		SEKUNDER RAID/DI
DIGAMBAR	NAMA TANGGAL	SKALA
DIPERIKSA	10-9-88	NY
DISETUIJI	21-9-88	SPJ/VI/-/44
	23-9-88	LEMBAR KE 1
		A 1 DARI 18 LEMBAR

PMC OPTION SERVICES

LAMPIRAN H : LAY OUT LETAK GEDUNG DAN RUANGAN TRANSMISI



DRWG : GEN. BDG. FLOOR LAYOUT	
SITE : SEPANJANG	
SCALE :	



DRWG : TRANSMISSION ROOM

SITE : SEPANJANG

SCALE : 1 : 35

UNIT : CM

LAMPIRAN I : SISTEM MAP FOTC STO SEPANJANG

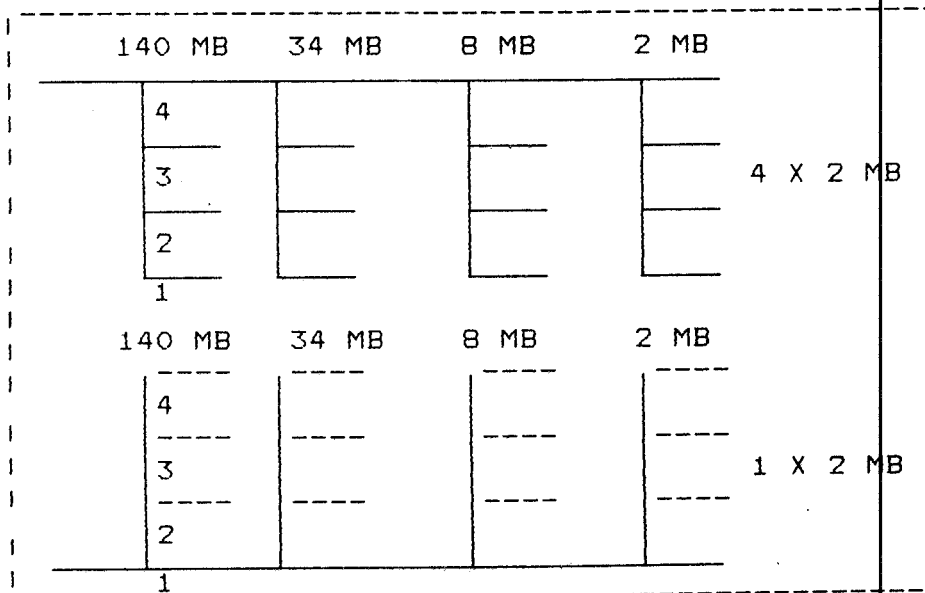
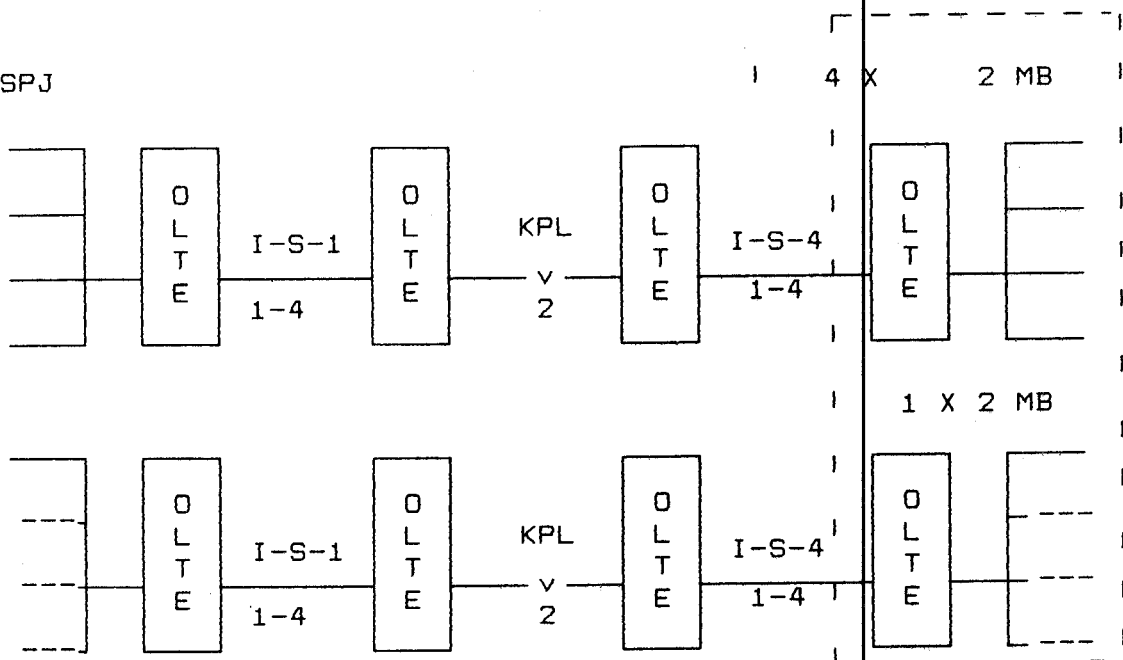
FROM SEPANJANG EXCHANGE

SEPANJANG - TANDES

5 X 2 MB

TDS

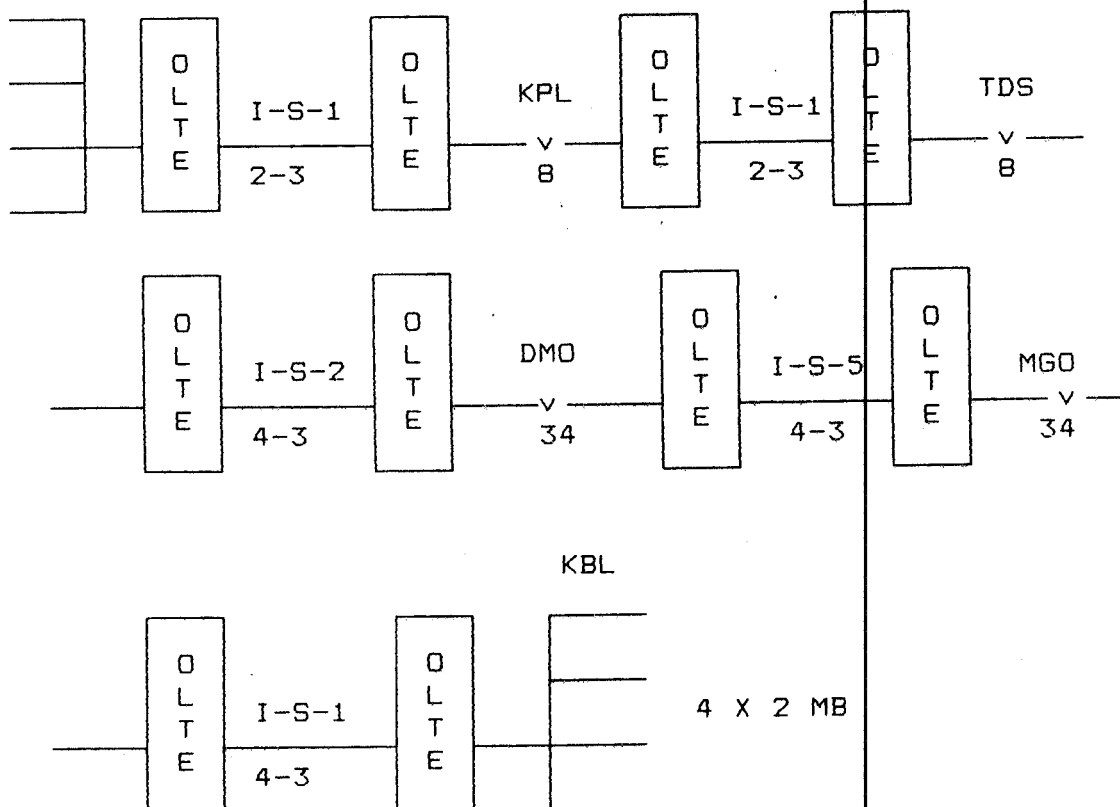
SPJ



SEPANJANG - KEBALEN

4 X 2 MB

SPJ



Keterangan :

bagian atas gambar (I-S-1)

1 = System number(system:1)

I = Optical fiber cable number (cable number I)

bagian bawah gambar (2-3)

3 = 8 MB tributary number of location in 34 MB tributary

2 = 34 MB tributary number of location in 140 MB tributary

---- = Spare 2 MB link

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO- ITS

EE 1799 TA - 6 SKS

Nama Mahasiswa : I Ketut siaga
NRP : 2882201082
Bidang Studi : TEKNIK TELEKOMUNIKASI
Tugas diberikan : Oktober 1993
Tugas diselesaikan : April 1994
Dosen Pembimbing : Ir Faisal Gunawan
Judul tugas Akhir : STUDI TENTANG PERENCANAAN PEMBANGUNAN
SENTRAL TELEPON OTOMAT

Uraian Tugas Akhir :

Semakin meningkatnya pemakai jasa telekomunikasi dari waktu ke waktu menuntut suatu pelayanan yang makin baik, maka dibutuhkan suatu pembangunan telekomunikasi yang terarah dan sesuai dengan kebutuhan masyarakat, untuk itu diperlukan suatu metode dan sarana untuk menunjang persiapan besarnya pembangunan sarana telekomunikasi yang akan dibangun.

Didalam pembangunan sarana telekomunikasi banyak sarana yang harus dibangun antara lain jaringan, sentral, transmisi, dan sarana penunjang lainnya (PLN, Jense, Rectifier, AC), untuk itu pengendalian pembangunan sarana telekomunikasi tersebut agar waktu, biaya, dan mutu dapat terkendalikan maka sangat diperlukan adanya perencanaan yang tepat pada setiap sistem sarana tersebut.

Metodologi yang digunakan dalam studi yang berkaitan dengan perencanaan pembangunan sentral telepon otomatis, adalah analisa perencanaan, dan implementasinya.

Diharapkan dengan studi ini dapat merupakan salah satu acuan didalam Perencanaan Pembangunan Sentral Telepon Otomat.

Menyetujui :
Bidang studi Teknik Telekomunikasi
Koordinator

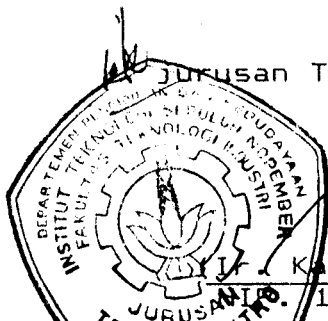
Surabaya, 16 Oktober 1993
Dosen pembimbing

(Ir. M Aries Purnomo)
NIP. 130 532 040

(Ir Faisal Gunawan)
NIP. 130 325 773

Mengetahui :

Jurusan Teknik Elektro FTI - ITS
Ketua,



Katjuk Astrowulan.MSEE)
NIP. 130 687 438

USULAN TUGAS AKHIR

- A. Judul Tugas Akhir : STUDI TENTANG PERENCANAAN
PEMBANGUNAN SENTRAL TELEPON OTOMAT
- b. Ruang Lingkup : - Teknik Jaringan Telekomunikasi
- Sistem Transmisi Telekomunikasi
- Teknik switching
- C. Latar Belakang : Mengingat meningkatnya kebutuhan telepon di masyarakat, maka untuk itu diperlukan suatu rencana pembangunan sebuah sentral yang telepon yang mampu untuk meningkatkan pelayanan jasa pertelekomunikasian masyarakat pada saat ini dan pada masa yang akan datang, untuk itu diperlukan suatu studi perencanaan pembangunan telekomunikasi yang tepat.
- D. Penelaahan Studi : Dalam Studi ini akan dibahas tentang perencanaan sarana penunjang, Sentral, Jaringan, Network, dan Transmisi, yang merupakan bagian penting dari Perencanaan Pembangunan Sentral Telepon Otomat dan implementasinya.

E. Maksud : adalah agar dapat mengendalikan pembangunan sentral telepon otomat baik dipandang dari segi waktu, biaya dan mutu.

F. Tujuan : Untuk memenuhi pelayanan kebutuhan Telepon di masyarakat, analisa perencanaan dan implementasinya.

G. Langkah - langkah :

- Persiapan awal
- Studi leteratur
- Pengumpulan data
- Pengolahan data
- Penyusunan Naskah

H. Jadwal Kegiatan :

Kegiatan	i	ii	iii	iv	v	vi
Persiapan awal	■	■				
Studi leteratur	■	■	■			
Pengumpulan data		■	■	■		
Pengolahan data			■	■	■	
Penyusunan Naskah				■	■	■

I. Relevansi : Diharapkan dengan Studi ini dapat merupakan salah satu acuan didalam Perencanaan Pembangunan Sentral Telepon Otomat.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama : I Ketut Siaga
Tempat/tgl lahir : Denpasar, 19 April 1968
Agama : Hindu
Alamat : Kertajaya X/6 Surabaya

Putra kedelapan dari delapan bersaudara dari ayah I Made Sukarta dan ibu Ni Made Singkrig, yang berdomisili di Denpasar.

Pendidikan :	tahun :
1. SD Negeri 1 Dangin Puri Denpasar	1975 - 1982
2. SMP Negeri 2 Denpasar	1982 - 1985
3. SMA Negeri 3 Denpasar	1985 - 1988
4. Bidang Studi Teknik Telekomunikasi	1988 - 1994
Jurusan Teknik Elektro	
Fakultas Teknologi Industri	
ITS, Surabaya	